

自动化系

00250051 智能交通系统 1 学分 16 学时

Intelligent Transportation System

本课程以智能交通系统的主要特征、技术发展和应用需求出发,以北京和兰州等城市的实际系统和系统设计为例,简要介绍智能交通系统的基本概念、基础理论、关键技术和典型应用系统,并结合简化的实际应用,探讨和分析计算机、控制、通讯和信息处理技术在智能交通系统中的应用,同时结合最新技术的发展,展望未来智能交通系统的发展趋势。希望通过本课程学习、讨论和调研,建立起对交通真实系统的宏观认识,以及系统控制、信息处理和系统集成在交通系统中的应用。

00250082 漫话滤波 2 学分 32 学时

Roaming Over Filtering

滤波是一种从看似杂乱无章的测量数据中提取能够为我们服务的信息的方法,其应用涉及到自动控制系统设计、通信信号处理、图象处理、地质勘探、经济预测等多个工程领域。本课程结合具体工程事例,介绍滤波理论在实际应用问题的刺激下,从原始的最小二乘估计发展到 Wiener 维纳滤波器、Kalman 滤波器、鲁棒滤波器、粒子滤波器的过程;着重讨论如何从工程要求出发凝炼理论问题,并以恰当的数学工具加以解决;充分体现工程技术中蕴含大量实际的数学问题,而数学的进步又为技术发展铺平道路的绚丽景象。

00250131 企业信息化概论 1 学分 16 学时

Introduction of Enterprise Information Systems

简要介绍信息与信息技术的定义、功能和内涵,介绍在互联网环境下企业运作管理面临的新挑战和机遇,介绍企业信息化的基本内涵和典型的企业信息化系统功能组成,重点介绍企业管理信息系统、办公自动化系统的功能与组成,介绍沃尔玛、通用电气、DELL、海尔等公司的信息化应用案例,介绍电子商务的发展历程和电子商务系统的主要功能(网上购物、电子银行、网上审批、网上拍卖),介绍电子商务技术在企业应用的案例,以及电子商务网站的基本组成结构,指导同学们用创新的思路为企业设计信息化应用系统或电子商务网站方案,并构建具有基本功能的企业信息化应用系统或者电子商务网站,在此基础上,指导同学们编写相关报告和论文。

00250141 视觉信息获取与显示 1 学分 16 学时

Capture and Display of Visual Information

视觉信号是日常生活中承载和传递信息的最主要的通道之一,学术界对此相关研究具有较长的研究历史,且在工业界有广泛的应用。然而,传统视频信息采集、处理及显示方面均存在诸多局限性,因此国际诸多科研机构在视频信息的采集及显示等方面提出了诸多新兴的理论与技术,包括计算摄像学、光场理论、立体视频采集与显示等。本课程以课程讲授为主,共开设 16 学时,一方面讲授视觉信息采集和显示方面的新兴理论,另一方面介绍该领域的国际学术前沿热点以及知名研究结构,开拓学生的视野,激发学生对于科研工作的兴趣,增强起对基础课的学习动力,并引导其学以致用,为未来从事相关的研究工作奠定基础。

00250154 交叉项目综合训练 A 4 学分 64 学时

Interdisciplinary Research and Practice in Dept.of Automation A

自动化系结合学科自身的发展特点,依托本系在生物信息、机器人以及无人机等,具有交叉特点的科研方向的积累,现设立“交叉方向”课程。该课程通过上述几个方向在国际和国内有影响的赛事吸引学生,使学生从低年级开始关注并参与该课程,尽早进入交叉方向的研究。该课程作为培养创新能力的环节,意在:鼓励交叉方向的发展,为教师提供更多的支持;为学生开阔眼界,寻找感兴趣的方向提供更多选择;引导

学生感受科研精神，体验科研过程，进行科研训练。

00250161 太赫兹技术概论 1 学分 16 学时

Introduction of Terahertz Technology

太赫兹是近 20 年涌现的一门新兴技术，美国、欧盟和日本均将其列为改变未来世界的十大高新技术之一，也是世界主要大国竞相追赶的技术高地。本课程主要介绍太赫兹在探测、成像和通信领域的技术先进性及其系统，具有基础性、广泛性和趣味性特点；内容还涉及其在军事国防、安全检测、诊断医学等探测领域的巨大应用前景。课程旨在开拓学生的视野，激发学生对科研工作和对新兴技术的兴趣，增强其学习动力，并引导其学以致用，为未来从事相关的理论研究和应用开发奠定基础。

00250171 太空机器人技术研讨 1 学分 16 学时

Space Robotics Research Communication

随着空间技术的发展，人类空间活动日益频繁，为了提高工作效率和降低宇航员的风险，空间机器人将在未来的在轨服务中扮演越来越重要的角色。作为空间技术的研究前沿，空间机器人技术的发展非常迅速，目前已进入工程实现阶段。本课程从空间机器人应用的背景出发，介绍和讨论其最新发展趋势。本课程将对空间机器人及其在轨服务中若干问题进行分析，使学生对这些问题的来龙去脉，已有的积累和今后的可能发展有一个比较全面的认识，并在研讨的过程中培养科研的兴趣与方法。本课程研讨的问题包括空间机器人发展简史、空间机器人国内外发展现状与趋势、空间机器人非完整约束特性、动力学奇异、协调控制、遥操作等。

20250013 运筹学(1) 3 学分 48 学时

Operations Research(1)

本课程系统介绍线性规划、整数线性规划、非线性规划、动态规划以及网络优化问题的数学描述及求解方法。重点讨论线性规划的单纯型算法和对偶单纯型算法，整数线性规划的割平面算法和分枝定界算法，非线性规划的最优性条件和可行下降算法，动态规划的多阶段递推算法、值迭代算法和策略迭代算法，以及上述基本算法针对特定问题的改进算法，如单纯型算法在求解运输问题、指派问题及各种网络优化问题中的改进算法等。

本课程采用理论与实践相结合的教学方法，利用典型实例导出优化问题的数学模型，进而分析建模条件和模型特点，并研究其最优解的性质和基本求解方法，最后通过课程研究实践深入理解课程的相关知识点。

20250064 模拟电子技术基础 4 学分 64 学时

Fundamentals of Analog Electronics

本课程是电气、电子信息类和部分非电类专业本科生在电子技术方面入门性质的技术基础课。课程主要内容包括半导体器件，放大电路及其应用；电子系统的组成，信号的产生和转换电路，信号的运算和处理电路，功率放大电路，直流电源等。在深入分析半导体器件的结构、工作原理及外部特性的基础上，系统讲述基本放大电路、多级放大电路、集成运算放大电路、负反馈放大电路、功率放大电路、直流电源的组成、工作原理和分析方法。本课程通过对常用电子器件、模拟电路及其系统的分析和设计的学习，使学生获得模拟电子技术方面的基本知识、基本理论和基本技能，为深入学习电子技术及其在专业领域中的应用打下基础。

20250103 数字电子技术基础 3 学分 48 学时

Digital Electronics

本课程是电子技术基础的两大分支之一，属于入门性质的技术基础课。课程的主要内容为电子器件、电子电路的基本原理、数字电路的分析和设计方法，以及在实际中的典型应用等。课程的知识点包括逻辑代数

基础、门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、脉冲波形的产生与整形、半导体存储器、可编程逻辑器件，以及数/模和模/数间的转换电路等。课程的基本要求是熟练掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，培养具有分析问题和解决问题的能力，为深入学习电子技术及其在专业领域中的应用打好基础。选修本课程的同时还应选修《电子技术实验》系列课。

20250133 现代电子系统设计 3 学分 64 学时

Contemporary Electronic System Design

本课程主要围绕现代电子系统的设计开展实验教学。通过介绍新技术、新器件和新方法，结合典型的现代测量和控制系统的实际需求，讨论如何为实际物理系统设计相应电子系统的方法和软硬件实现的方法。

实验内容以实用电子系统的设计与实现为目的，根据发展方向确定所用器件。目前主要包括基于现场可编程门阵列 FPGA 的数字系统设计实验，基于 ARM CortexM、PSoC、SOPC 的片上系统设计实验。根据系统设计的复杂程度，实验分为四个层次：基本实验，提高实验，综合实验，创新实验；以便因材施教。

20250141 电子技术课程设计 1 学分 32 学时

Design Projects in Electronic Technology

本课程是在《数字电子技术基础》和《电子电路实验》课程基础上的综合性实践训练环节。目的是学习利用 EDA 工具和可编程器件完成数字电路系统的设计方法。要求学生根据任务要求，独立完成 2~3 个典型数字系统的方案设计、硬件描述语言编程、仿真分析、调试及下载验证等。

20250153 数字电子技术基础 B 3 学分 48 学时

Fundamentals of Digital Electronics

本课程为计算机科学与技术专业基础必修课，为《计算机组成与系统结构》等后续课程的学习提供必要的基础知识。课程的主要内容包括信息与编码、逻辑代数基础、门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、脉冲波形的产生与整形、半导体存储器、可编程逻辑器件，以及数/模和模/数转换电路等。课程的基本要求是熟悉数字电路的基础理论、理解常用数字电路模块的基本工作原理、掌握基本的数字电路逻辑分析和设计方法，并初步具备运用所学知识解决实际数字逻辑问题的能力。

20250163 数字电子技术基础 C 3 学分 48 学时

Fundamentals of Digital Electronics

本课程是电子技术基础的两大分支之一，属于入门性质的技术基础课。课程的主要内容为电子器件、电子电路的基本原理、数字电路的分析和设计方法，以及在实际中的典型应用等。课程的知识点包括逻辑代数基础、门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、半导体存储器、可编程逻辑器件等。课程的基本要求是熟练掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，培养具有分析问题和解决问题的能力，为深入学习电子技术及其在专业领域中的应用打好基础。

20250173 数字电子技术基础 3 学分 48 学时

Digital Electronics

本课程是电子技术基础的两大分支之一，属于入门性质的技术基础课。课程的主要内容为电子器件、电子电路的基本原理、数字电路的分析和设计方法，以及在实际中的典型应用等。课程的知识点包括逻辑代数基础、门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、脉冲波形的产生与整形、半导体存储器、可编程逻辑器件，以及数/模和模/数间的转换电路等。课程的基本要求是熟练掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，培养具有分析问题和解决问题的能力，为深入学习电子技术及其在专业领域中的应用打好基础。选修本课程的同时还应选修《电子技术实验》系列课。

30250023 计算机语言与程序设计 3 学分 48 学时

Computer Languages and Programming

《计算机语言及程序设计》是信息学科所属各个专业的一门公共基础课程。本课程以结构化编程为思想，以 C 语言为对象，课程基本知识点包括计算机编程的 C 语言环境、简单数据结构、程序控制结构、数组、函数、指针、结构体等基本概念，以及递归、排序、查找、索引等常用算法。课程注重编程能力的培养，强化动手实践，强调对基本概念和基本方法的理解和灵活应用，课程采用 Visual C 界面编程，强调 DEBUG 工具的使用和实际问题的编程实现，要求实际上机编程能力的训练。课程 8 次作业均为上机编程，考试也采用上机编程的方式。课程提倡在课程中融入科学的世界观和方法论，要求学生养成良好的编程习惯，在实践环节培养协同工作的能力，对有余力的学生引入因材施教，开展研究性学习。

30250064 计算机原理与应用 4 学分 64 学时**Computer Principles and Applications**

课程首先介绍了计算机中的数制和编码，然后以 80X86 系列为主，介绍了 CPU 的结构、指令系统及汇编语言程序设计，再介绍了以 IBM PC / XT 为代表的微型机系统工作原理、DOS 及 BIOS 功能调用，以及对构成微型机的主要 I/O 接口及 I/O 设备，如中断 (Intel 8259A)、计数/定时 (Intel 8253)、并行 I/O (Intel 8255A)、串行 I/O (Ins 8250)、直接存储器存取 DMA (Intel 8237) 及模拟量 I/O (DAC1210、AD1674) 等器件原理及应用，并为覆盖和充实授课讲解内容的实践环节，提高学生的综合应用能力设置了实验课时。

30250093 计算机网络及应用 3 学分 48 学时**Computer Networks and Applications**

本课程是计算机网络技术的基础入门课程，课程内容以互联网络为核心，介绍 Internet 发展、各种应用及应用层协议设计、传输层 TCP/UDP 协议和拥塞控制、网络层 IP 协议及路由选择算法、数据链路层及以太网技术、无线局域网技术及控制网络、多媒体网络、企业网络结构设计及网络安全等专题。在教学方法上，采用讲授、自学、讨论、实验、大作业相结合的方法；讲授中主要介绍基本概念和原理，梳理技术发展脉络；鼓励学生组成学习团队，探索网络中的新问题、新应用。

30250143 应用随机过程 3 学分 48 学时**Applied Stochastic Processes**

本课程内容包括六部分：(1) 概率论基础与随机过程一般概念：概率和概率空间，特征函数和母函数，收敛性和极限定理，条件分布与条件期望，随机过程的一般概念；(2) 离散时间马尔可夫链：定义和性质，状态空间的分解，常返态与瞬时态，平稳分布和极限分布，分支过程及案例分析；(3) 连续时间马尔可夫链：定义和性质，矩阵与向前、向后微分方程，泊松过程，更新过程，生灭过程；(4) 布朗运动：定义、马尔可夫性和正态过程，布朗运动轨道的性质，首达时间的分布及过零点概率的反正弦定理，布朗桥的定义与性质；(5) 鞅与停时：上鞅 (下鞅) 及分解定理，停时与停时定理，鞅收敛定理；(6) 马尔可夫决策规划：MDP 的数学描述，策略类与目标函数，有限阶段模型，折扣模型等。

30250182C++程序设计 with 训练 2 学分 64 学时**C++Programme Design and Training**

本课程是以实践为主的高级语言程序设计课程，在掌握 C 程序设计的基础上，拓展到面向对象的 C++ 编程。本课程采用课堂授课、课上实验和课后大作业三部分紧密结合的方法，目标是使学生通过本课程的学习，掌握面向对象程序设计的基本概念和方法，C++ 的语法和编程方法，巩固提高程序调试方法，了解 C++ 模板的使用方法，了解基于 MFC 的可视化编程方法，掌握以面向对象的编程思想进行程序分析与设计的能力。课程主要内容包括 C++ 语言的基本介绍、面向对象程序设计的基本概念、C++ 类与对象、继承与重载、C++ 的 I/O 流、C++ 模板、C++ 异常处理方法、VC 的集成开发环境和调试方法。

30250203 数据结构 3 学分 48 学时**Data Structures**

本课程介绍如何组织各种数据在计算机中的存储、传递和转换，主要内容包括数组、链表、栈和队列、递归、本课程重点讲解各类数据结构的特性、实现和基本算法，了解各类数据结构的應用环境，根据问题灵活地选用各类算法及对应的数据结构。课程主要内容包括：数据结构基本概念介绍、算法复杂性分析方法、顺序和链式结构、栈与队列、串的模式匹配算法、树的概念及特性、几类典型的树及应用、图的基本概念及算法、拓扑排序与关键路径算法、最小生成树、最短路径算法、典型的查找及排序算法等。课程将从数据结构的设计者和使用者两个不同的角度深入探讨各种数据结构的设计与应用，各种算法的复杂性分析。在教学过程中，将随时补充具有前沿特色的相关理论和方法，补充实际问题中的应用，引入科研及工程实践案例，并拓展计算机及数学知识，使该课程呈现基础性、前沿性和时代性的特点。

30250212 电力电子技术基础 2 学分 32 学时**Fundamentals of Power Electronics**

本课程包括常用的电力电子半导体器件和功率集成模块，以及相关元器件或电路的工作原理、特性、参数与使用要求；各种电能变换基本电路的电路结构、工作原理、应用条件和分析方法；电路中强弱电接口；电力电子器件的驱动和保护；基于脉宽调制（PWM）技术的控制方法；基本电力电子电路的分析、设计、调试、故障诊断及 MATLAB 仿真；一般电力电子装置及控制系统的技术要求、性能特点及分析设计方法；电力电子技术的应用现状及其发展趋势。

30250223 数字视频基础与应用 3 学分 48 学时**Bases and Application of Digital Video**

系统地介绍了数字视频信号处理的基本理论和技术，包括如下内容：概括介绍视频技术和视频信号分析基本方法；介绍数字视频信号处理的基本技术包括采样、建模和运动估计；讨论视频编码；介绍各种视频压缩标准；立体视频与多视点视频基础，以及最新视频研究进展中全光/光场视频基础；同时介绍了数字视频技术的前沿课题介绍。

30250233 线性控制系统工程 3 学分 48 学时**Linear Control Systems Engineering**

本课程是经典控制理论的后续课程，以案例教学和实践贯穿始终。

1) 采用循序渐进的方法展开移动机器人案例的分析与设计，将控制系统的理论分析与工程设计通过此案例完整展示。鼓励学生通过质疑和讨论加深对现代控制理论的控制工程的基本内容的理解；

2) 重点指导学生分组进行案例设计实践，系统掌握线性控制系统设计的方法。

与系统分析有关的内容包括控制系统的状态空间描述，线性变换和特征值规范型，线性系统状态方程的解，预解矩阵和矩阵指数，状态的能控性和能观性，能控性及能观性的判据和规范型，系统的标准结构分解，状态方程控制器的设计与实现，状态空间观测器的设计及线性二次型最优控制等。

与系统工程设计有关的内容包括控制系统的组成，控制系统设计的基本步骤，系统建模与仿真的方法，常用控制方案，闭环系统的稳定性分析，基于模型的控制器设计方法，控制器设计的实验验证等。

40250074 自动控制理论(1) 4 学分 64 学时**Automatic Control Theory(1)**

本课程系统地介绍基于输入输出描述的系统分析和综合方法，课程主要内容包括简单物理系统的微分方程和传递函数列写及计算，代数稳定判据及其应用，框图和信号流图的变换与化简，闭环传递函数的推导和计算，二阶系统的运动特征和分析，稳态误差的分析和计算，伯德图和奈奎斯特图的绘制，奈奎斯特稳定

性判据及其应用，由开环频率特性分析系统的主要动态和静态特性，根轨迹的基本特性及典型根轨迹的绘制，串联校正的基本原理及设计方法，非线性系统的相平面分析方法，非线性系统的描述函数分析方法，采样系统的稳定性分析等。

40250082 电子技术课程设计 2 学分 32 学时

Design Projects in Electronic Technology

本课程是在《数字电子技术基础》和《电子电路实验》课程基础上的综合性实践训练环节。目的是学习利用 EDA 工具和可编程器件完成数字电路系统的设计方法。要求学生根据任务要求，独立完成 2~3 个典型数字系统的方案设计、硬件描述语言编程、仿真分析、调试及下载验证等。

40250144 信号与系统分析 4 学分 64 学时

Signals and System Analysis

本课程讲授确定性信号经线性时不变系统传输和处理的基本概念和分析方法，内容主要包括连续时间信号与系统，离散时间信号与系统的时域分析和变换域分析，同时融合了“数字信号处理”课程的部分内容，如离散 Fourier 变换、快速 Fourier 变换、数字滤波器等。

40250182 人工智能导论 2 学分 32 学时

Introduction to Artificial Intelligence

本课程主要讲授人工智能的基本原理和基本方法，通过最新的一些研究成果的介绍，以及一些应用问题的探讨，激发学生的兴趣和培养学生的创新精神和创新能力。课程的主要内容分三部分：（1）搜索，包括状态空间搜索、与或图搜索、博弈树搜索和计算复杂性理论等；（2）推理，包括谓词逻辑、归结原理、基于规则的推理等；（3）机器学习，包括概念学习、决策树、深度学习等。搜索和推理是人工智能的基础部分，机器学习是目前人工智能领域发展最为迅速的一个领域，是人工智能研究的一个前沿方向。此外，课程还介绍与人工智能关系密切的一些研究方向和研究动态，如计算机视觉等。

40250192 系统工程导论 2 学分 32 学时

Introduction to Systems Engineering

本课程包含以下主要内容：（1）系统工程理论和方法概述；（2）系统定性建模方法，主要讲授解释性结构建模方法；（3）系统定量建模方法：主要讲授黑箱建模方法、介绍多项式模型和神经网络模型的基本原理；（4）系统分析方法：主要讲授一元与多元回归分析方法、病态线性回归分析、主成分分析、因子分析和聚类分析等系列方法，并扩展性介绍 SOM、MARS、STARMA、RPCA、深度学习等内容；（5）系统决策分析方法，主要讲授风险决策分析方法、多目标决策方法、层次分析法和群决策方法；（6）现代优化方法概述：结合实例介绍几种常用的现代优化方法，包括遗传算法、模拟退化、粒子群和蚂蚁算法等。

40250203 系统辨识基础 3 学分 48 学时

Fundamentals of System Identification

数学模型在现代科学与工程技术研究起着不可或缺的重要作用。对于很多复杂的实际系统，由于很难建立其准确的机理模型，因此只能根据其观测数据来建立数学模型。系统辨识就是研究如何利用含有干扰与噪声的观测数据来建立系统的数学模型的一种理论和方法。本课程在有明显的应用背景和清晰的物理概念的前提下，结合相关分析法和最小二乘法两种经典的辨识方法，重点讲授系统辨识的基本概念、基础理论和基本方法，包括系统和数学模型的概念、辨识建模的问题描述、辨识的三要素与基本原理、辨识优化问题的求解、批处理与递推辨识、辨识算法的统计特性分析及可辨识性条件、阶次与结构辨识、辨识输入信号的设计以及辨识建模的完整步骤等。针对本课程的需要，还将简单介绍随机过程的基本知识，包括随机过程的基本概念和统计特征，白噪声及其产生方法，M 序列及其性质。课程还设置了仿真和物理辨识建模

实验。

40250213 计算机控制系统 3 学分 48 学时

Computer Control Systems

该课程是连续系统和离散系统，是连续控制、数字控制与工业过程相结合，从工程实际应用出发讲授：计算机控制系统组成、微型机接口技术和过程通道、开关量控制系统、计算机控制器和微型机控制系统、DOS 系统、DDC、DCS、PLC 和 FCS 系统及计算机控制领域的发展等内容。

40250272 生产系统计划与控制 2 学分 32 学时

Planning and Control of Production System

本课程主要介绍企业生产管理方面的一些基本概念、方法和系统，以扩大知识面，增加理论与实际结合的应用背景。课程内容包括企业生产系统的基本活动，库存系统计划与控制，主生产计划的制定，物料需求计划的制定，工程项目计划与控制，作业排序与操作计划，生产系统计划与控制的其他方法，如准时制、优化生产技术、计算机集成制造等。

40250353 数字图象处理 3 学分 48 学时

Digital Image Processing

本课程主要讲授数字图像处理的基本概念、主要理论、典型方法以及应用举例。有别于一般的图像处理课，本课程避免使用过多的数学和公式，而用大量的图来说明原理、解释算法和显示效果。课程针对图像处理涉及数据量大、占用资源多的特点，尽量介绍快速算法和一些非常实用但一般教科书中没有的图像处理方法，如特殊的数据结构和算法。课程也会介绍一些图像处理方法的最新进展，偶尔也讲述一些和图像处理有关的历史、典故、趣闻、巧妙的算法、特殊的图像等，以便引起听课者的兴趣。

本课程的教学特色：重视基本概念，并尽量用图来解释；注意课堂讲授和课外作业的关系，通过作业，不但复习课堂讲授的知识，还注重加强学生知识结构中的薄弱环节，比如信号处理理论的应用、计算机语言和程序设计，文献查阅，提高学生利用图像处理知识解决实际问题的能力。

40250393 机器人智能控制 3 学分 48 学时

Intelligent Control of Robots

课程内容包括空间描述与空间变换、机器人运动学和逆运动学、运动雅克比、机器人动力学、轨迹规划、机器人运动控制、职能机器人系统的基本结构和组成等。并配合讲课内容设置了示教再现实验、6DOF 机器人运动学/逆运动学实验、6DOF 动力学仿真、和开放性综合实验等，实验环节与讲课内容紧密配合，旨在培养学生运用所学知识解决实际问题的能力和创新能力。

40250412 多媒体技术及应用 2 学分 32 学时

Multimedia Technology and Its Applications

本课程包含以下主要内容：（1）多媒体技术基础，主要讲授媒体、多媒体的定义及媒体数据的特点；（2）音频信息处理技术，主要讲授声音三要素，音频卡的工作原理，音频的编码，音频信息处理方法和语音识别技术，音频处理软件，最新音频信息处理技术知识扩展；（3）视觉信息处理技术，主要讲授彩色三要素与彩色空间，图形与图像，图像格式及其转换方法，图像处理技术，视频信息处理技术，最新视频信息处理技术知识扩展；（4）压缩编码技术：主要讲授数据冗余的原理，以及量化、无损编码、预测编码、变换编码等编码技术；（5）多媒体输入输出技术；（6）多媒体数据库技术；（7）多媒体网络通信技术；（8）实验：多媒体音频编辑、视频编辑、Flash 动画和网页制作等。

40250443 数值分析与算法 3 学分 48 学时

Numerical Analysis and Algorithms

本课程主要讲授常见数学问题的计算机求解方法，内容包括多项式插值、一致逼近、平方逼近、数值积分、数值微分、常微分方程的数值解、线性方程组数值解以及矩阵特征值和特征向量的计算等。课程的重点内容：（1）误差分析，包括收敛性与稳定性分析；（2）数值计算的基本原理和方法等。课程讲授注重基本原理和概念，结合课程将布置 3 个大作业，以锻炼学生理论联系实践和解决实际问题的能力，课程还将安排 1~2 个相关研究内容的讲座，以加深选课学生对数值计算原理的理解，了解数值计算在科学研究中的应用。

40250472 非线性控制理论 2 学分 32 学时**Nonlinear Control Theory**

本课程主要讲授非线性控制中以反馈线性化为主线的设计理论与方法，同时介绍非反馈线性化方法方面的一些进展。在反馈线性化方面，以多变量非线性控制的逆系统方法为主，包括非线性系统的基本特性，模型的机理推导、表示与变换，逆系统方法原理，可逆性理论，多变量系统解耦，镇定设计方法，非线性状态观测等，同时包括基于微分几何方法的状态方程线性化的内容。在非反馈线性化方面，简要介绍 Liapunov 方法、变结构方法、逆推方法等。最后，通过一组应用研究案例分析，以加强用所学理论分析解决实际控制问题的能力。

40250521 计算机原理实验 1 学分 16 学时**Lab. of Computer Principles**

《计算机原理实验》是为覆盖和充实《计算机原理与应用》课程所学内容的实践环节，提高学生的综合应用能力而设置的专门的课外实验课程。其主要内容有利用 DAC0832 实现 D/A 转换、利用 ADC0809 实现 A/D 转换，以及利用可编程接口电路 8255 实现数据的并行输入输出和扫描显示。

40250562 智能优化算法及其应用 2 学分 32 学时**Intelligent Optimization Algorithms and Its Applications**

本课程围绕基于计算智能的优化算法设计与应用，简明而系统地介绍模拟退火、遗传算法、禁忌搜索、微粒群优化、差分进化、分布估计算法、神经优化、混合优化等热点智能优化算法。内容涉及优化机制、理论、流程、设计、应用、推广等多个层面，结合实例分析算法的特点，进而指导算法的设计与应用，突出智能优化算法的实用技术性和结构统一性。同时，随堂介绍国内外最近研究进展，引导学生自学学术界最新提出的智能优化方法，并开展相应的设计与应用研究。

40250642 CIM 系统导论 2 学分 32 学时**Introduction to Contemporary Integrated Manufacturing System**

本课程首先介绍企业管理的基本原理和方法，介绍信息化对企业创新管理和产品开发等的重要意义、方法和案例，从企业发展战略和信息化应用实施的整体解决方案出发，阐述企业信息化战略管理基本原理和方法。课程的主要内容包括企业管理的理论和方法，信息与信息技术概念、功能和发展历程，云计算、物联网、大数据等在企业信息化中的应用原理及案例，CIM 系统的概念、系统的构成、系统集成的思想和基本方法，信息技术支持下的企业管理模式创新方法与实践，组织与流程创新方法与实践，产品与服务创新方法与实践，企业资源计划管理系统方法与实践，制造执行系统与产品设计系统介绍，企业信息化战略管理框架和信息化整体解决方案。

40250650 综合论文训练 15 学分 600 学时**Diploma Projects(Thesis)**

严格执行“清华大学本科生综合论文训练教学管理办法”中的各项条款，课题设计控制理论与控制工程、模式识别与智能系统、检测技术与自动化装置、系统工程、导航制导与控制、企业信息化系统与工程、生

物信息学等学科，均为实际课题，保证 1 人 1 题。

40250683 自动控制理论(2) 3 学分 48 学时

Automatic Control Theory(2)

本课程是经典控制理论的后续课程，讲授现代控制理论的基本内容，系统介绍基于状态空间描述的控制系统的分析和综合方法。

与系统分析有关的内容包括控制系统的状态空间描述，线性变换和特征值规范型，线性系统状态方程的解，预解矩阵和矩阵指数，状态的能控性和能观性，能控性及能观性的判据和规范型，系统的标准结构分解，由状态方程导出传递函数阵，传递函数阵和能控能观性的关系，传递函数阵的实现和最小实现，状态反馈和输出反馈，反馈对能控性和能观性的影响等。

与系统综合有关的内容包括单变量和多变量系统的极点配置，状态的全维和降维观测器，输入输出的动态解耦控制和静态解耦控制，状态对外扰的完全不变性问题，输出对外扰的静态不变性问题，用变分法/极大值原理求解最优控制问题，线性系统二次型指标最优控制问题，李雅普诺夫稳定性概念，李雅普诺夫间接法和直接法等。

40250701 检测技术系列实验(1) 1 学分 16 学时

Series of Experiments for Measurement Technology(1)

本课程是专门的实验课程，共提供 6 个实验组合模块，分为基础性实验、综合性实验和研究性实验三大类。

其中包括：（1）开关量传感器特性实验（4 学时，基础性实验）；（2）模拟量传感器特性实验（4 学时，基础性实验）；（3）AS-i 总线系统研究实验①（4 学时，研究性实验）；（4）AS-i 总线系统研究实验②（4 学时，研究性实验）；（5）基于嵌入式系统的无线传感器实验（课外 10 学时，选做实验）。

40250712 模式识别基础 2 学分 32 学时

Fundamental Pattern Recognition

本课程主要介绍模式识别的基本概念和基本体系，统计模式识别的基本理论和典型方法，模式识别的应用举例，以及模式识别与机器学习的学科发展现状和一些前沿课题。

40250731 检测技术系列实验(2) 1 学分 16 学时

Series Experiment for Measurement Technology(2)

本课程是专门的实验课程，共提供 6 个实验组合模块，分为基础性实验、综合性实验和研究性实验三大类。

其中包括：（1）开关量传感器特性实验（4 学时，基础性实验）；（2）模拟量传感器特性实验（4 学时，基础性实验）；（3）AS-i 总线系统研究实验①（4 学时，研究性实验）；（4）AS-i 总线系统研究实验②（4 学时，研究性实验）；

（5）基于嵌入式系统的无线传感器实验（课外 10 学时，选做实验）。

40250745 专业实践 5 学分 200 学时

Practice of Speciality

实践诸如计算机控制软件硬件系统、单片机应用、信息处理、生物信息处理、电子线路设计、计算机仿真、计算机管理信息与决策支持系统、计算机网络以及自动化仪表与检测系统等的运行以及设计、安装、检验、维护等。

40250754 过程控制 4 学分 64 学时

Process Control

本课程讲授流程工业控制系统的相关知识与技术，课程包括两部分内容：（1）化学工程基础——过程单元

操作原理，典型设备的结构原理及操作性能，其中重点讲述流体的流动与输送、传热过程与设备，以及精馏过程等；（2）过程控制——过程对象特性及描述方法，简单控制系统的构成、分析与整定，调节阀的基本结构与特性分析，复杂控制系统，以及先进控制系统等，其中复杂控制系统包括串级控制系统、前馈控制系统、解耦控制系统，先进控制系统包括预测控制与推理控制系统。本课程还以精馏过程为例，综合讲述一个实际生产过程的工艺过程分析、机理建模，及其常规控制系统和先进控制系统的应用设计。课程在讲授相关知识与技术的同时，安排了相应的物理与计算机仿真实验，包括验证性实验与创新性实验，以培养学生解决问题的能力。

40250762 检测原理 2 学分 32 学时

Measurement Principle

本课程主要讲授传感器与检测技术的基础知识，包括检测和传感器的基本原理、工程信号变换、检测系统性能分析、测量误差分析和测量不确定度评价，各种主要工业参数的测量原理和方法，如位移、距离、速度、加速度等机械量检测，温度、压力、物位和流量等过程量检测，并结合在科研和工业实例，分析检测方法的应用条件与抗干扰措施。

40250774 电力拖动与运动控制 4 学分 64 学时

Electrical Driver and Motion Control System

本课程内容可分为两条主线：一是作为机电能量变换装置的直/交流电动机原理和外特性，一是基于电机的运动控制系统原理及设计。

主要内容包括（1）机电能量转换基本原理；（2）直流、交流电机基本原理、外特性及建模；（3）电机拖动基本原理以及典型负载特性；（4）典型直流、交流电机控制系统的原理、分析和设计方法。

课程力图通过理论分析、多媒体动画展示、综合例题和实验、典型系统分析以及应用实例分析等，使学生掌握系统的物理本质、与基础知识的关系、了解典型工程实际应用。

40250782 数据库系统原理 2 学分 32 学时

The Theory of Database System

数据库技术在计算机学科体系中占有重要的地位，数据库管理系统是除操作系统之外的另一个重要的系统软件。本课程面向计算机应用类专业，目的是使学生在掌握数据库系统原理的基础上，具备数据库应用系统的设计、开发能力。主要内容包括数据库的基本理论、数据库应用设计技术、常用的数据库系统（如 Oracle 和 SQL Server）使用等。本课程注重基本知识的教学，包括关系数据库的基本概念、规范化理论、信息模型设计方法等，要求上机操作、做实验，并强调理论与实践相结合，完成教学管理系统的信息模型设计报告。

40250811 过程控制专题实验（1） 1 学分 16 学时

Process Control Experiments on Special Topics(1)

本课程以过程控制经典实验为基本内容，主要包括对象动态特性测试、调节器控制规律测试、单回路控制系统整定、调节器参数对控制过程影响、串级控制系统整定、前馈和前馈—反馈控制系统整定等。实验以小型多参数过程控制实验台（物理模型）为被控对象，实验过程中既有实际操作环节，又有演示讲解、课堂讨论等环节。

40250821 过程控制专题实验（2） 1 学分 16 学时

Process Control Experiments on Special Topics(2)

本课程依据自动化系过程控制实验室的现有条件，以培养学生的自学能力、动手能力和严谨科学作风、团结协作意识、求实创新精神，调动学生的积极性和设计、研究潜能，鼓励学生综合运用所学知识，发掘自主思维潜力，提高学生的分析问题、解决问题能力为目的。面向全系本科生、兼顾全校对自动化技术与科

学有浓厚兴趣的学生。以综合型、设计型、研究型实验为主，基本型经典实验和自主型个性化实验为辅。实验的设置既保持了专业特点，又强化了与相关学科的融汇结合，突出了实验的先进性和实用性。学生可以根据自身条件和兴趣，选做实验项目中列出的某些内容，获得相应学分。

40250831 运动控制专题实验（1） 1 学分 16 学时

Motion Control Experiments on Special topics(1)

本课程以实验研究为主，通过构建由控制器、驱动器和对象模型组成的控制系统，学习并掌握常见运动控制系统的组成和调试方法，提高动手能力和解决问题的能力。本课程分直流调速控制系统实验和基于设备网的交流调速系统实验和仿真实验（选做）三部分内容：（1）直流调速系统实验包括 PWM 变换器实验、直流电动机系统参数和环节特性测定实验、PWM 转速电流双闭环负反馈调速系统实验；（2）基于设备网的交流调速系统实验，包括交流调速系统的搭建、基于设备网的控制参数传输、交流变频器的使用、利用现场总线的交流驱动控制等；（3）基于 Matlab 和 Simulink 仿真软件的直流电机双闭环系统调节器整定和电流环与转矩环发生故障对调速系统特性的影响。

40250841 运动控制专题实验（2） 1 学分 16 学时

Motion Control Experiments on Special topics(2)

本课程为专题实验课，目的是通过具体实验项目，学习典型运动控制系统的设计、测试和调试方法，以及基于工业交流变频器的异步电机控制系统的设计和调试方法。

本课程分为两个专题：（1）双闭环直流调速系统设计、实验、以及性能仿真；（2）基于交流变频器的异步电动机调速系统测试和实验。

40250851 控制理论专题实验（1） 1 学分 16 学时

Control Theory Experiments on Special topics(1)

本课程以实验研究为主，通过实验研究掌握控制理论与系统的一般设计方法和一些先进的控制方法，使控制理论与实际系统相结合，为进一步进行科学研究奠定理论与实践基础。目前开设四个实验项目，任选其一。

（1）倒立摆建模与控制实验：基于物理原理建模，推导传递函数和状态空间方程，进行系统可控性、可观性及稳定性研究；用根轨迹、频域响应、极点配置等控制方法设计控制器，完成倒立摆系统的仿真与实时控制。

（2）旋转运动系统实验：以旋转运动伺服装置为基础，组合球杆、旋转机架等模块为实验装置，基于物理原理完成系统建模，用速度反馈、极点配置等方法设计控制器，完成旋转运动系统仿真与实时控制。

（3）控制理论模拟实验与 Matlab 仿真研究：使用模拟电路搭建多种控制系统，对控制理论中的一些基本理论进行实验研究，如控制系统稳定性分析、非线性系统性能分析、状态反馈与状态观测器等。

（4）基于 LabVIEW 的多种被控对象实验：软件平台为 NI（美国国家仪器）公司的 LabVIEW，硬件平台为 NI ELVIS II（NI 设计与原型平台）、直流电机控制模块、倒立摆模块、飞行重力模块，用多种控制方法完成电机速度与位置控制、倒立摆稳定控制、重力模块稳定控制。

40250861 控制理论专题实验（2） 1 学分 16 学时

Control Theory Experiments on Special topics(2)

本课程以实验研究为主，通过实验研究掌握控制理论与系统的一般设计方法和一些先进的控制方法，使控制理论与实际系统相结合，为进一步进行科学研究奠定理论与实践基础。目前开设四个实验项目，任选其一。

（1）倒立摆建模与控制实验：基于物理原理建模，推导传递函数和状态空间方程，进行系统可控性、可观性及稳定性研究；用根轨迹、频域响应、极点配置等控制方法设计控制器，完成倒立摆系统的仿真与实时

控制。

(2) 旋转运动系统实验：以旋转运动伺服装置为基础，组合球杆、旋转机架等模块为实验装置，基于物理原理完成系统建模，用速度反馈、极点配置等方法设计控制器，完成旋转运动系统仿真与实时控制。

(3) 控制理论模拟实验与 Matlab 仿真研究：使用模拟电路搭建多种控制系统，对控制理论中的一些基本理论进行实验研究，如控制系统稳定性分析、非线性系统性能分析、状态反馈与状态观测器等。

(4) 基于 LabVIEW 的多种被控对象实验：软件平台为 NI（美国国家仪器）公司的 LabVIEW，硬件平台为 NI ELVIS II（NI 设计与原型平台）、直流电机控制模块、倒立摆模块、飞行重力模块，用多种控制方法完成电机速度与位置控制、倒立摆稳定控制、重力模块稳定控制。

40250942 企业与信息系统建模分析 2 学分 32 学时

Enterprise and Information System Modeling and analysis

Enterprise engineering and information system modeling and analysis techniques are introduced in this course. These techniques are basic methods of system design/realization, industrial engineering, management and IT consulting for graduated students from industrial engineering, management engineering, and information engineering department.

40250972 调度原理与算法 2 学分 32 学时

Scheduling: Theory, and Algorithms

本课程主要内容包括：单一机器问题、并行机器问题、工件加工调度问题的经典调度算法。详细介绍确定性模型下各种单目标性能及多目标性能的最优解。本课程的内容为研究复杂调度问题打下基础。

40250982 生物信息学概论 2 学分 32 学时

A Survey of Bioinformatics

生物信息学是信息科技、生命科学、医学和药学等多学科领域相交叉的新兴学科，是新世纪科学的前沿和热点，也是当今和今后相当长时期内人类科学探索最活跃的研究领域之一。本课程主要内容介绍生物信息学基本知识，描述生物信息学中基因组学、蛋白质组学、系统生物学等新兴领域的概况与进展，讲授基因组序列的获取和分析、基因组表达及芯片数据分析、基因调控网络、蛋白质相互作用网络，以及生物网络在医学、药学、中医药中的应用等研究内容和代表案例，着重介绍生物信息学在医学生命科学领域中的一些应用与发展，包括生物医学中的生物信息分析、系统生物学与中医药现代化等。本课程旨在拓宽同学们的研究视野，了解生物信息学的基本知识、基本技能以及有关前沿研究进展，培养同学们对生物信息学这一新兴交叉学科的研究兴趣。

40251001 智能汽车专题讨论 1 学分 16 学时

Issues on Intelligent vehicles

本课程主要内容包括智能汽车的运动控制和视觉系统。在深入分析车辆内部运动特性和外部运动环境的基础上，系统讲述智能汽车运动控制系统和车载视觉系统的功能及设计。其中内容可以两大部分：车辆运动控制和车载视觉系统。前者包括车辆三维运动分解后的纵向运动、横向运动以及垂直振动控制；车辆复杂运动，特别是停车的运动控制；多车辆的车队跟随控制和 String Stability 分析，以及车载通讯系统对车辆运动控制的影响等等。后者包括多种车内外环境检测，特别是道路基础设施（道路和路牌）的辨识；道路参与者（车辆和行人）的检测；驾驶者的头部位置检测，眼部嘴部动作检测等等。

40251022 企业信息化系统与工程导论 2 学分 32 学时

Introduction to Enterprise Information System and Engineering

本课程简明扼要地介绍企业信息化系统的基本概念、内涵和关键技术，同时分别围绕企业经营管理过程和

产品形成过程两条主线介绍经营管理信息化和产品研发信息化的主要方法、技术与系统，并结合具体应用案例介绍企业信息化系统解决实际工程问题的方法与效果。

主要内容为：企业信息化系统概论，包括其基本概念、发展沿革、知识体构成、研究进展；企业经营管理信息化系统与工程，包括 MRP、MRPII、ERP、ERP II 的概念与发展关系，制造模式与管理模式，经营管理信息化工程实施方法及工程案例；产品设计开发信息化系统与工程，包括产品研发信息化的沿革、CAx 和 DfX 技术与系统、CAx 集成与产品开发管理，产品研发信息化工程实施方法及工程案例；基于虚拟制造（VM）技术的产品研发逆向创新和正向创新；制造执行系统（MES）及其对管理信息化与设备自动化的集成；生产计划与控制方法及其在实际工程中的应用；网络化制造及其相关技术以及我国的工程应用探索。此外，还探讨了作为企业信息化领军人才的首席信息官（CIO）的素质修炼，包括 CIO 的基本素质、知识结构、职业资格、评价体系等，并介绍了 CIO 的成长案例。

40251033 自动化综合实践（1） 3 学分 96 学时

Comprehensive Automation Practice(1)

实地了解并参与诸如运动控制系统、过程控制系统、计算机控制软硬件系统、信息处理系统、计算机仿真系统、电子线路、自动化仪表检测系统、企业信息化系统、计算机网络系统等方面的研究与开发工作；参与企业的产品生产，参与企业新产品开发、企业技术改造、技术更新项目相关部分内容的设计、生产和调试工作，既培养能力又为社会做贡献。重视实际工作，真正为所在单位解决实际问题；学习企业生产工艺流程，了解企业的实际运行状况、分析企业生产及经营管理模式。

40251043 自动化综合实践（2） 3 学分 96 学时

Comprehensive Automation Practice(2)

实地了解并参与诸如运动控制系统、过程控制系统、计算机控制软硬件系统、信息处理系统、计算机仿真系统、电子线路、自动化仪表检测系统、企业信息化系统、计算机网络系统等方面的研究与开发工作；参与企业的产品生产，参与企业新产品开发、企业技术改造、技术更新项目相关部分内容的设计、生产和调试工作，既培养能力又为社会做贡献。重视实际工作，真正为所在单位解决实际问题；学习企业生产工艺流程，了解企业的实际运行状况、分析企业生产及经营管理模式。

40251052 网络安全基础 2 学分 32 学时

Network Security Essentials

网络安全的基本问题

- 网络安全的应用背景
- 网络安全的研究内容
- 网络安全的主要技术
- 网络安全的热点问题

防火墙的基本知识

- 防火墙的起源和作用
- 防火墙的类型与发展
- 防火墙的程序与实例
- 防火墙的开发与未来

准入控制的基本知识

- 准入控制的范围和作用
- 准入控制的技术与发展
- 准入控制的研发与未来

入侵防范基本知识

- 入侵防范的起源和作用
- 入侵防范的类型与发展
- 入侵防范的程序与研发

防范病毒、垃圾等的基本知识

- 防病毒技术与应用
- 防蠕虫技术与应用
- 防垃圾技术与应用
- 防钓鱼、防间谍等技术与应用

信息泄漏防范的基本知识

- 信息泄漏防范的目的和意义
- 信息泄漏防范的技术与应用
- 信息泄漏防范的研发与未来

虚拟私网的基本知识

- 虚拟私网的发展和应用
- 虚拟私网的类型与技术
- 虚拟私网的实例与使用

数据中心网络（DCN）安全

- 云计算与数据中心网络 DCN
- SDN、NFV 与 DCN 架构与安全
- DCN 安全核心技术及其应用