

## 精密仪器系

**00130022 光盘存储及应用技术**      2 学分      32 学时

### **CD ROM and Its Applications**

本课程主要讨论光学数字数据存储技术基本原理, 光盘读、写、擦系统的种类特点, 工作机理, 信号读出、时钟恢复、均衡、信号评价, 光盘数据格式与数据结构、信道调制编码与信道纠错编码、内外部特性、标准、测试等, 重点讨论 CD/DVD/HDDVD/BD-ROM、Video 及可擦写的光盘、光学读写头和其记录材料。介绍光盘应用系统与应用子系统。研究世界各国信息存储技术的最新进展与发展趋势, 尤其是光、磁与半导体三种存储技术的比较, 新的存储机理, 以进一步提高光盘存储密度和存储容量。

**00130152 现代光学导论**      2 学分      32 学时

### **Introduction to Modern Optics**

讲述现代光学基本原理及实际工程和科学研究中遇到的光学问题和解决方案。基本内容包括光的波动理论, 干涉和衍射, 光的传输, 成像及其评价, 光与物质相互作用, 光全息与数据处理, 生医光学, 量子光学与激光及其它应用场合。

**00130172 误差理论与数据处理**      2 学分      32 学时

### **Error Theory and Data Processing**

讲述测量技术中的误差理论, 实验数据的处理与实验结果的表示, 包括误差的性质与处理, 误差的合成与分配, 测量不确定度及测量结果表示, 线性参数的最小二乘法处理, 回归分析, 动态测试数据处理概论等内容。

**00130201 宇航技术的发展与微小卫星**      1 学分      16 学时

### **Progress in Aerospace and Microsatellite**

通过本课程的课堂讲授、小组讨论与实地参观, 了解国内外卫星技术的发展历史与现状, 讲授卫星设计、制造、测控与应用的基础知识, 着重介绍微型化、智能化与网络化技术在现代微小卫星、纳型卫星甚至皮型卫星中的应用。

**00130221 微/纳机电系统—奇妙的微小世界**      1 学分      16 学时

### **MEMS/NEMS--A Wonderful Mini World**

微/纳机电系统是具有广阔前景的新兴科技, 它指利用微米/纳米制造技术制作的, 集机、电、光等于一体的微米/纳米器件和系统。课程介绍微/纳机电系统的发展历程, 微/纳电机、微加速度计、数字微镜、微型机器人等典型例子。

**00130291 微米纳米技术与仪器**      1 学分      16 学时

### **Micro/Nano Technology and Instruments**

一半时间老师讲课, 主要介绍: 仪器的概念、微米纳米技术及微纳传感器概念及其在仪器中的应用、以及在微/纳米尺度观测物质的仪器; 另一半时间讨论, 学生分组通过对微米纳米技术及其在仪器中的应用中某一专题进行调研, 在课堂上报告并进行讨论。

**10130012 学术英语实践**      2 学分

### **Academic English Practice**

大学生的专业英语能力对他们的学术生涯和职业发展至关重要。通过这门为期两周、专门面向精密仪器系

大一本科生开设的短期实践课程，旨在使学生学习和提高使用专业英语的能力，尤其是与其光学及仪器专业相关的专业英语应用能力。该课程提供学术英语相关的几方面实践训练，包括学术阅读、学术听力、学术写作、以及学术口语。通过在一个纯英文环境中开展集中实践训练，使学生在这四方面的能力得到显著提高。

**30130123 控制工程基础      3 学分      48 学时**

**Fundamentals of Control Engineering**

该课程是机械学院的一门专业基础平台课，是适应机电一体化的技术需要，针对机械对象的控制，基于经典控制理论形成的课程。该课程突出了机电控制的特点，内容包括了控制系统的动态数学模型、时域和频域分析方法、判断系统稳定性、误差分析、控制系统的综合与校正、计算机控制系统、MATLAB 软件工具在控制系统分析和综合中的应用等。该课程使学生掌握机电闭环控制系统的基本原理及必要的实用知识。

**30130173 物理光学      3 学分      48 学时**

**Physical Optics**

讲授光的电磁理论，光在各向同性介质表面的传播，相干理论和干涉仪，多光束干涉与薄膜光学基础，衍射和付里叶光学基础，光的偏振及晶体光学基础及上述理论的基本应用（二元光学器件、光存储、光通讯等领域）。

**30130373 微机电系统设计      3 学分      48 学时**

**Micro-electromechanical System Design**

《微机电系统设计》课程主要讲授微机电系统中基本结构的设计方法、微机电器件的设计方法、以及在设计过程中涉及到的电学、力学、热学和生物学知识。课程围绕微机电系统的三大类器件：微传感器、微执行器和微流体控制器，重点介绍的微机电基础元件包括：（1）薄膜；（2）导电通道；（3）隔膜；（4）应变电阻；（5）微梁；（6）毛细管（微流体通道）；（7）压电元件；（8）双压电元件；（9）热效应元件；（10）气动元件。课程重点讲授各种基础元件的工作原理、基础元件的机、电设计方法、基础元件的机-电信号转换、提取与激励、以及多种元件组合的集成设计方法。

**30130401 测控技术及仪器专业概论      1 学分      16 学时**

**Introduction to Measurement Control and Instruments**

介绍测控技术及仪器专业的学习内容，现状及发展前景，并对新世纪工程人员的知识素质要求进行总结讨论。除介绍测控技术及仪器专业的课程设置，学业要求以及专业的发展方向外，本课程还通过对实际工程应用案例的讲述，使学生充分理解当今世界工业发展的趋势，测控技术及仪器对工程人员的知识以及方法论的要求；全面培养学生系统化的研究思路，激发学生创新性思维以及分析解决工程实际问题的能力，为今后进一步深入学习测控技术及仪器领域的先进技术知识和制定学业、职业发展规划打下良好的基础。并通过这一部分的讲述与讨论，使学生进一步明确现代制造业对于团队协作、领袖素质、沟通能力、系统思维、国际视野等综合素质的要求。

**30130412 科学仪器概论      2 学分      32 学时**

**An Introduction to Scientific Instruments**

本课程围绕人类认识世界的 3 条主要途径--“观察、测量和分析”，突出“没有科学仪器发展就不可能有科学技术进步”的理念，以时间或认识能力为主线，以重要仪器的发明为要点，概述科学仪器的过去与现在，展望未来。共分 4 篇，其中，“观察篇”包括从表面到内部，从细胞到分子，从静态到动态，从微粒到星体，叙述观察仪器支撑人类对世界认识的深入和拓展；“测量篇”分为时间和频率、空间尺度、质量与力、电磁以及温度与热的测量，以计量基准的沿革与高精度测试仪器的原理、出现背景以及应用为重点，阐明度量

是人类认识从必然进入自然的过程，揭示测量的溯源与高精度测试仪器对国民经济的意义；“分析篇”涵盖了从非生命物质到生命物质的各类分析仪器，尤其是“人类基因组计划”完成后出现的重要分析仪器，彰显人类对万千生命及其自身的认识与分析仪器息息相关。“技术联用篇”叙述的是面对复杂世界的一种认识策略—多种仪器联用才能实现全面认识，主要介绍生命科学、表面科学、电子学、大规模集成电路检测、天体观测、考古学等研究中的技术综合运用。

### 30130423 测控仪器综合训练 3 学分

#### Industry Training of Precision Instrument

精密光机电系统的检测与控制是仪器学科学生，包括本科生及研究生所必须掌握的基础知识及技能。学习、了解、掌握现代精密光机电结合仪器设备的装配工艺及，是培养仪器学科方面“卓越工程师”的必修环节。在前期的教学过程中，本科学生以及相当一部分研究生主要通过数模电路、光学工程、机械设计、测试技术以及控制工程等，几类课程的学习获得相关知识。而对现代精密光机电系统实际应用及生产技术缺乏直观了解。特别是现代工业生产过程中，采用的设计原理、实现方法、装配工艺、检测技术及使用仪器设备缺乏完整的感性认识。同时，也缺乏精密光机电测控系统的动手操作的实践环节。

本课程以先进工业产品生产技术及工艺为基础，以实际应用为导向，以综合素质和应用知识与能力的提高为核心，选择激光头（OPU）装配和测控作为案例，训练学生的光机电集成系统的装调、测控、设计实践等实际动手能力。并逐步加入音圈马达（VCM）等其他最先进的工业精密机电工业产品的设计、装配及测控实践。以增强各学科课程理论联系实际的感觉认识。

教学重点：

- 1、通过对一个完整精密光机电集成系统的各环节（光、机、电、测、控）的设计、装调、测控实践，锻炼学生动手操作、测试评价的实际能力。
- 2、加强对现代精密仪器产品工业生产过程中采用的设计原理、实现方法、装配工艺、检测技术，以及工具和仪器设备使用的感性认识。

主要实践教学环节：

- 1、实践操作：按流程完成 3~5 个光学头的拆卸、装配。包含 9 种光学零部件、9 种机电零部件、8 种机械零部件、10 余种电路元器件，42 个工位 5 个工段的装调测控实践环节，以及多种不同材料零部件的精密机械结构装配及检测。
- 2、测试评价：光路、光斑测量；精密机电系统（力矩器）测试；伺服误差检测；读出信号 RF 测量及评价。
- 3、综合设计：电路设计——放大、驱动、误差检测；数字伺服控制系统设计（软件、硬件）；基于力矩器机电特性检测方法及应用设计；基于光路、光学器件检测方法及应用设计。
- 4、调试实践：光路、力矩器、光学头调试；光学头读写系统伺服控制实验；学生自设计方案装调实验。

### 30130433 光电子学原理 3 学分 48 学时

#### Principles of the Optoelectronics

光电子学是现代光学与电子学相结合形成的一门学科。光电子学将电子学研究的频率扩展到光频段。光电子学的主体是激光科学，随着激光器件和激光技术的不断发展，许多新的交叉学科和技术产业不断出现，其中光电子技术是近十多年迅速发展起来的一个新兴高技术领域。本专业课程的知识体系是光和物质的相互作用，处理光和物质相互作用的基本理论有四种：经典理论，速率方程理论、半经典理论和全量子理论。光电子学原理课程主要用前两种理论处理激光问题。从理论体系上，爱因斯坦受激辐射理论、速率方程、激光的产生原理、介质的增益系数，激光器的振荡特性、各类光学谐振腔中的光束特征以及高斯光束的特性都是本门课程的重点内容。另外，激光光束的横模和纵模的控制方法以及巨脉冲产生是激光应用必须了解的。

### 30130443 工程光学 3 学分 48 学时

**Engineering Optics**

《工程光学》是为测控技术及仪器专业本科生开设的专业基础课，着眼于定量及应用，主要包括几何光学和物理光学两大部分内容。几何光学部分重点讲述成像规律及常用光学系统，掌握透镜、反射镜、棱镜等常用成像光学元件的功能，以及掌握放大镜、显微镜、望远镜、照相物镜的原理及在实际使用中有关成像光束口径、分辨率、景深等光学物理量。掌握光度学、色度学、初级像差理论的基本知识。初步了解利用矩阵来分析光线传播和光学系统的性能。物理光学部分，从光的电磁理论出发，对于光在传播过程中所发生的各种现象的规律及其应用作较全面的论述。课程将着重说明光波传输特性的物理本质，及其在应用中应注意的问题，课程特别注意理论与实用的结合，使学生通过本课程学习初步学会如何把光学原理用于解决现代工程技术中的问题。本课程是专业基础课，为后续课程（光电子技术、激光技术与应用、光电仪器设计、信息光学等）奠定理论基础，同时本课程的内容也是从事光学相关工作人员的必备基本知识。

**30130452 应用光学**      2 学分      32 学时

**Applied Optics**

应用光学是以按光线的模型来研究光在介质中的传播理论，是光学领域中最古老也是最经典的分支。本课程将讲述应用光学中最基本的基本理论体系，具体包括：几何光学的基本定律和成像概念；近轴光学理论；理想光学系统；平面镜和平面系统；光学系统中的光阑；典型光学系统；光照度学。

**30130463 现代光学基础**      3 学分      48 学时

**Morden Optics Fundamental**

本课程侧重现代光学基本原理讲授,主要包括几何光学和波动光学相关内容。首先介绍光线传播理论，在此基础上，讲述几何光学成像原理；其次介绍光的波动光学理论，重点教授光的衍射和干涉原理和现象，以及界面光学基础知识；最后介绍晶体光学基础。学生将应用这些基本原理，解释光学物理过程，以及进行光学模拟、分析和设计。

**30130482 光电仪器设计基础**      2 学分      32 学时

**Fundamentals of Optical Electronics**

本课程分为两部分内容。第一部分介绍光在各向同性和各向异性介质中的传播，介绍电光效应、声光效应及磁光效应，解释这些效应如何应用于集成光器件中，如光开关、调制器、偏转器、可调谐滤波器、可调谐谐振器、光放大器、空间光调制器等；介绍几种典型光电器件的应用。第二部分讲导波光学。主要介绍平面光波导及阶跃折射率光纤，介绍传播模式及波导色散的概念；介绍集中光波导器件。

**30130493 光学工程基础(1)**      3 学分      48 学时

**Fundamentals of Optical Engineering (1)**

《光学工程基础(1)》是为测控技术及仪器专业本科生开设的光学方面的专业基础课，着眼于定量及应用，重点讲述成像规律和常用光学系统，包括透镜、反射镜、棱镜等常用光学元件的功能，放大镜、显微镜、望远镜、照相物镜的工作原理与性能参数；重点讲述在实际使用中有关成像光束口径、分辨率、景深等光学物理量；讲述光度学、色度学等基本知识；讲述实际光学系统的光线追迹以及初级像差理论，介绍像质评价方法；选择几种典型的现代光学系统进行系统介绍。在某些场合用矩阵来分析光线传播规律，了解系统性能。课程重视理论与应用的结合，通过具体的系统应用，使得学生在学习基础知识的同时，初步了解如何把光学原理用于解决工程技术问题。

**40130292 测试电路与系统**      2 学分      32 学时

**Measurement Circuits and Systems**

测试技术是现代生产和高科技中一项必不可少的基础技术。作为精密仪器及机械学科的本科专业课之一，

测试电路与系统课程主要讲授工业生产和科学研究中常用功能电路（包括信号放大和运算、信号滤波、信号变换、电源电路等）和测试系统的设计方法，学习使用测试电路和系统的设计工具（EWB、MicroSim、LabVIEW），介绍测试领域的前沿知识。通过讲课、实验、系统设计实践等环节，灵活掌握测试电路与系统的设计方法。

**40130642 VHDL 及其机电系统应用      2 学分      32 学时**

**VHSIC Hardware Description Languages and Its Applications in Mechatronic Systems**

内容包括：硬件描述语言 VHDL；大规模可编程逻辑器件 FPGA、CPLD 及其在机电系统转念馆的设计与应用；芯片系统 SOC；高速电路的分析与设计等。实验占二分之一，由学生自己分析、规划、设计及实现一个题目，并作为考试成绩。

**40130653 测试与检测技术基础      3 学分      48 学时**

**Measurement and Test Technology**

主要讲授测试技术的基本原理、方法与应用，包括信号与信号处理理论；测试系统特性分析；信号获取的原理与方法，传感器的作用原理、关联电路及应用；信号的调理与转换；显示记录技术及仪器；典型物理量的测试技术及应用。

**40130712 精密测控与系统      2 学分      32 学时**

**Precision Measurement Control and Systems**

课程内容包括：现代控制理论基础，新型传感器与测试系统，信号调理与信号转换，信号中的噪声与微弱信号检测技术，图像与图像处理技术，数字控制器的离散化与模拟化设计，模糊控制与智能化控制，过程控制与计算机控制系统，现场总线技术基础及应用。

**40130753 光电仪器设计      3 学分      48 学时**

**Opto-mechanical Instruments Design**

概论：仪器设计发展趋势，仪器组成；分类等误差理论：结合仪器实例介绍仪器精度设计，误差传递与分析，误差分配等；仪器设计方法：优化与仿真，可靠性，仪器设计原则等光学仪器总体设计：举例说明显微镜，照明系统，光谱仪，干涉仪的设计标准器：标准溯源，标准器种类，安装和调试，误差瞄准定位：横向和纵向瞄准与定位，光学与光电瞄准。结合仪器介绍其工作原理、结构和主要误差。课程设计：总体参数确定方法，总体设计举例。实验：仪器总体结构与阿贝误差，瞄准部件与原理，标准器与双频干涉仪。

**40130792 模拟电路设计与实践      2 学分      32 学时**

**Design and Practice of Analog Circuits**

讲课部分：模拟电路中各种元器件特性；运算放大器特性与应用；电桥，仪表放大器原理与应用；电路噪声计算；滤波器与控制电路；波形发生电路；调制解调与乘法器；模数转换器；电路设计与仿真软件；电路系统设计。课程设计与实验部分：规定实验包括运放基本性能测试、仪表放大器实验、滤波器实验、乘法器实验、整流电路等；自选实验包括压控正弦波振荡器、自激振荡环路、模拟扫描仪、调制解调、压控移相器、锁相环、自动增益控制等电路的设计与实现。

**40130802 精密仪器设计实践      2 学分      32 学时**

**Practice of Precision Instruments Design**

现代光机电算（控）综合仪器设计实践，培养学生的如下能力：资料分析、知识综合运用、综合仪器的系统分析与器件的创新设计、技术前沿分析预测。设计实例：光信息存储、光纤激光、三维成像。

**40130862 激光技术及应用 2 学分 32 学时****Laser Technology and Applications**

课程分为三篇（三个阶段）讲授此课：与激光相见，与激光相识，与激光相知。每阶段有自己相对的体系。第一阶段学完后，你已了解了激光的全貌、具备一定的激光的知识且可与人进行初步交流的能力。第二阶段学完后，你已了解了最常见的激光器的结构、工作原理和输出特性，具备一定的设计常规激光器和与内行人讨论激光的能力。第三阶段学完后，你从物理内涵上全面掌握了激光器高亮度，高相干性，高定向性的机理，具备较全面的设计、研究激光器的能力。此课为研究激光者，使用激光者，市场经营者，投资分析人等志者提供一个学习的平台。此课是工科学生学习理论的机会，也是理科学生走向实践的理想路径。

**40130882 微机电系统技术 2 学分 32 学时****MEMS Technique**

微机电系统概述、半导体工艺技术、微机电系统的加工技术、微机电系统的封装、微机电系统的相关科学问题、微器件基本工作原理、微传感器、微致动器、生化和流体微系统、集成微系统、MEMS 应用案例、纳米科学技术概述。

**40130902 现代光学设计 2 学分 32 学时****Modern Optical Design**

介绍像差的来源、分类、规律和消除方法；学习了解光学系统优化设计程序的功能和使用；讲授光学镜头的设计过程、评价函数的构造、权因子的分配和选择、像质评价方法、以及镜头优化前沿动态。完成测量显微镜系统外形尺寸计算，并设计低倍显微物镜、激光聚焦物镜和扫描物镜。

**40130943 生产实习与社会实践 3 学分****Produce practice and Social Practice**

典型零件工艺与工装设计、典型装备结构与使用、常用产品制造方法等。发现企业现有生产中的问题，并进行专项研究，提出解决方案；讲课与厂内参观：企业运行模式、生产计划与管理、质量管理、厂内安全及保密教育；企业组织结构与运行管理模式、生产计划、工程设计、质量管理、三维测量、库存与物流；数控车床装配、数控铣床装配（自己动手）；非标刀具的设计与制造：非标刀具的计算机辅助设计（UG，三维造型）；计算机辅助制造（CAM，NC 程序生成）；加工制造（数控机床操作，加工出合格产品）；典型零件数控加工工艺规程制定：制定一个零件的工艺规程；选择 1—2 个工序进行工序设计（夹具设计，刀具选择，参数选择等）；生产岗位实际操作、参加工厂产品开发工作（精密模具的 CAD/CAE/CAM）；解决生产实际问题，提出改进方案，全厂汇报。

**40130962 固体光电子技术导论 2 学分 32 学时****Introduction to Solid-state Photonic Technology**

本课程以最新的国际固体光电子技术研究和产业需求分析为基础，全面介绍该技术领域的各个主要研究方向与产品技术趋势，主要内容包括：全固态激光技术基础，高功率激光、光纤激光、紫外激光、可见光激光、红外激光、激光光束质量控制与激光频率转换等核心技术的构成理念、设计思想和工程化要素分析。通过本课程的学习，使学生能尽快进入光电子领域，熟悉光电子领域的科技研究特点和产品研发基本方法。本课程课堂讲授以概念介绍和研究案例分析为主。学生以概念设计报告方式，完成课程的考核。

**40130992 系统芯片设计实践 2 学分 32 学时****SOC Design Labority**

项目训练类课程，半时授课，内容包括 SOC 概述，集成系统设计方法学，硬件描述语言，状态机设计，可编程片上系统，软硬件协同设计，可验证设计方法。半时进行自由选题的项目设计。在开放式的大规模 FPGA

通用平台上进行调试验证。

**40131052 微纳米测量与测试技术 2 学分 32 学时**

**Metrology for Micro-and Nanotechnology**

讲授微纳米测量与测试技术的基本理论和方法。包括微纳米测量技术的特点；微尺度效应；信号的传感及微型传感器：电阻、电容、电感、热电、压电、压阻、光纤等传感器；微纳米测量技术的光学方法：光学干涉、显微测量技术、扫描电镜技术、自动调焦、结构光三角法、条纹投影法、共焦显微镜；以及对位移、速度、加速度、表面形貌、流量、温度、力和压力、声等典型物理量的微纳米测量应用。

**40131062 微结构光电子学 2 学分 32 学时**

**Microstructure optoelectronics**

以微结构光电子学的主要前沿案例为主线，穿插该学科领域的基本物理概念和数学基础理论，内容包括：光电子学基础，光子晶体概念、电磁机制、制作及应用，光波导基本概念与激光器，光子晶体光纤激光器，固体激光调 Q 与频率转换。掌握宏观的电磁场与微观结构的关系，光电子领域的主要物理概念、以及数理分析方法与思路。

**40131072 传感器与信号 2 学分 32 学时**

**Sensors and Signals**

以培养应用技能为主，讲授测量信号中的基本信息，信号的获取与分析方法，各种物理、化学量的测量方法及常用的传感器类型，测量系统中的信号调理与处理方法，测量系统的抗干扰技术。采用课堂教学，课堂讨论、案例分析相结合的教学方式。

**40131082 电路系统设计与实践 2 学分**

**Design and Practice of Circuit System**

教师介绍电路系统设计案例，学生搭建调试其中典型电路；教师讲解电路系统总体设计方法，学生分组调研，设计方案；教师讲解电路系统优化设计与调试技巧，学生每人完成系统中部分电路设计与实验。最后按组完成系统电路连调、报告与答辩

**40131123 电路系统设计与实践 3 学分 120 学时**

**Design and Practice of Circuit System**

教师介绍电路系统设计案例，学生搭建调试其中典型电路；教师讲解电路系统总体设计方法，学生分组调研，设计方案；教师讲解电路系统优化设计与调试技巧，学生每人完成系统中部分电路设计与实验。最后按组完成系统电路连调、报告与答辩。

**40131133 精密机械 3 学分 48 学时**

**Precision Machine**

以设计为主专业课程，包括实验等实践环节，主要内容包括：

(1) 仪器设计概述；(2) 精密仪器总体设计；(3) 现代仪器精度理论；(4) 微位移技术与系统；(5) 精密定位与测量系统；(6) 瞄准与对准系统；(7) 自动调焦系统；(8) 精密机械伺服系统。

**40131143 光电仪器综合实践 3 学分**

**Colligate Practice--- Photoelectrical Instruments**

本课程是以光电测量仪器使用实验和测量任务设计实验为主要内容的实验和实践类课程，为后期光电仪器设计专业课程做实践认知及基础知识储备。1、长度计量相关的光学和光电仪器设备使用实验（1周）实

验设备：工具显微镜，光学比较仪，光学三坐标，激光干涉仪，白光干涉仪 2、角度计量相关的光学和光电仪器设备的使用实验（1 周）实验设备：光学自准直仪，合像水平仪，光电自准直仪，光学经纬仪，光电全站仪 3、光谱仪器使用及测量任务设计和实验（1 周）实验设备：微型光纤光谱仪，使用光纤光谱仪进行测量任务设计

#### **40131152 光谱技术及仪器 2 学分 32 学时**

##### **Spectroscopic Technology and Instrumentation**

光谱学是光学拓展出的交叉学科，它主要研究各种物质的光谱的产生及其同物质之间的相互作用。它的突出优点是可以非接触、非侵损的在原子、分子层面分析研究物质。光谱仪器是最主要的分析仪器之一，广泛应用于物理生化分析、光通信和空间遥感等领域。本课程讲授光谱测量与分析的专业知识，培养实验技能。内容包括：原子和分子光谱机理、光谱分析基本原理、光谱测量基本原理、核心分光元件及代表性分光光路、谱图处理与定标，主要光谱仪器、代表性光谱测量分析应用系统、光谱测量技术与仪器发展热点和前沿。

#### **40131162 光电检测技术与实践 2 学分 32 学时**

##### **Photoelectric Detection Technology and Experiments**

本课程针对光学系统和电子系统的连接点，主要讲述与光电信号变换有关的器件、接口电路、光电信号变换原理以及典型光电系统的应用，并配以 3 个实验。

#### **40131172 光学信息处理 2 学分 32 学时**

##### **Optical Information Processing**

以傅里叶变换、物理光学为基础，阐明光全息及信息处理的原理和技术，介绍通过光学方法实现对信息的记录、变换、处理与显示，并介绍其在光学测量、信息存储、目标识别、三维显示和激光防伪等领域的应用。

#### **40131183 光电子技术综合实践 3 学分 96 学时**

##### **Experiment and Practice on Photoelectron Principle**

本实验教学课程涉及应用光学、物理光学、光电子学基础等多门理论课程的内容，是光学工程专业的一门实验基本训练基础课，主要教授学生学习绿光激光的产生、扫描与图像控制等，学会使用激光干涉仪和哈特曼波前传感器测试光学镜面，另外还包括光纤耦合技术实验及半导体激光器和简单固体激光器的调试。通过完成本课程安排的系列实验，学生可理论联系实际，逐步掌握与光电子技术相关的基本实验技能和测试手段，学会常见光学仪器的调节方法与技巧，学会搭建简单光学实验系统，更加理解已学课程的理论内容；开阔视野、扩大知识面，对光电子领域的知识有更宏观和全面的了解；有利于提高实验动手能力和创新能力，为以后科研打下良好基础。

#### **40131193 仪器设计技术 3 学分 48 学时**

##### **Instruments Design Technology**

本课程是一门关于仪器设计技术基础知识及仪器设计能力培养的专业技术课程。课程仪器系统设计为目标，从建立仪器及仪器设计技术基本概念开始，通过介绍各种物理基础效应、机械结构、模数电路、数学知识在仪器系统的信息获取、信息处理、信息使用等方面的应用方法，让学生逐渐形成仪器设计能力和创新设计本领。

课程主要内容包括：仪器设计技术概论、传感器与执行器设计技术、仪器电路设计与仪器系统集成技术、仪器精度理论与精度设计、仪器可靠性设计、仪器人机工程学设计基础等内容。

课程采用多媒体教学，融合仪器设计领域的最新原理和最新科研成果，系统地介绍了现代仪器设计技术人



员应该具备和必须掌握的专业基本概念、基本思路、设计框架、设计技能，以及相应的仪器设计理论和方法。

#### 40131202 光束传输与控制 2 学分 32 学时

##### Propagation and Controlling of Laser Beam

光束传输与变换：光学系统变换矩阵、成像变换。光束波前扰动：大气光学、波动方程、波前畸变。光束波前传感：光栅剪切干涉波前传感、哈特曼波前传感、曲率传感。光束波前重构：自适应光学系统的组成、波前重构的理论模型与算法、波前重构技术及应用。光束波前校正：相位共轭、成像补偿、补偿误差和部分校正、波前校正系统。

#### 40131212 光电子材料与器件 2 学分 32 学时

##### Optoelectronic Materials and Devices

光电子材料与器件是一门以光电子学为基础，从光电子系统信息产生、传输与处理各环节所采用器件的基本原理、基本特性入手，系统全面地介绍了光电子系统中常用的半导体发光、固体激光、光纤、光调制、光探测材料及典型器件。主要包括各种光发射器件、光调制原理方法与器件以及基于各种光电效应的光电探测器件等。介绍光电子器件领域最新研究进展和应用成果。

通过本课程学习，学生可以掌握典型光电子材料与器件原理、特性参数和使用方法；掌握发光、光调制和光接收器件特性，能对已有的光电子系统进行分析并可对实际工程问题提出光电子技术解决方案。

#### 40131222 激光器件基础 2 学分 32 学时

##### Laser Device

第一章 引言：介绍激光器的发展历史，受激辐射理论，粒子数反转的建立，激光速率方程，激光的特性，激光器的种类以及激光的应用，给出课程的主要内容框架。

##### 第二章 氦氖激光器

- 1、He-Ne 激光器的工作原理
- 2、He-Ne 激光器的工作机理
- 3、He-Ne 激光器的工作、输出特性
- 4、He-Ne 激光器的设计

##### 第三章 CO<sub>2</sub> 激光器

- 1、CO<sub>2</sub> 激光器的工作原理
- 2、CO<sub>2</sub> 激光器的工作特性
- 3、CO<sub>2</sub> 激光器的结构

##### 第四章 氩离子激光器

- 1、氩离子激光器的工作原理
- 2、氩离子激光器的工作和输出特性

##### 第五章 染料激光器

- 1、染料激光器的工作原理
- 2、染料激光器的种类

##### 第六章 固体激光器

- 1、固体激光器工作的基本原理与特性
- 2、固体激光器设计
- 3、典型固体激光器
- 4、二极管泵浦固体激光器

##### 第七章 波导激光器

- 1、波导激光器特点、工作原理
- 2、波导激光器的设计与制作

**40131232 光电子技术与实践      2 学分    32 学时**

**Opto-electronics technology and practice**

本课程侧重光电子技术的系统组成与应用案例分析。首先分解光电子系统的各个环节的基本原理技术，从激光源头的技术包括激光发射与调制以及发射光学系统，至激光信道包括激光辐射传输、扫描、聚焦、跟踪等基础理论，最后到激光接收。然后根据教师自身的科研实际综合分析信息提取、激光显示、与物质直接作用等终端案例。学生将应用基本原理，独立完成系统案例的设计与分析。