

## 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。

**00130132 产品数据管理(PDM)技术 2学分 28学时**

### Product Data Management

PDM 技术是一门管理所有与产品相关的信息与过程的技术, 是近二十年来出现的支持现代先进设计与数字化制造的一门新技术, 在机械、电子、汽车、航空、航天等制造业的重要领域以及一些非制造业领域具有十分广阔的应用前景。目前, PDM 技术已被我国很多企业重视并得到应用, 其在企业的实施对推动企业的信息化建设具有重要的意义。该课程采用课堂讲授、上机实践、讨论相结合的模式进行教学。结合科研成果与企业的实际应用背景, 以丰富翔实的实例系统地介绍 PDM 技术的基本理论、基本原理及应用范例, 并且通过实地上机的项目实验使学生建立良好的感性认识, 从而加深对该技术的透彻了解。

**00130163 计算机辅助设计与绘图 3学分 48学时**

### Computer Aided Design and Drawing

计算机辅助机械设计系统机械零件的二维, 三维建模参数化零件设计 商用图形系统专业化 CAD 与外部程序的数据集成。

**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学, 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。

**00130261 绿色制造与可持续发展 1学分 16学时**

### Green Manufacturing and Sustainable Development

本课程是清华大学建设“绿色大学”的重要实践, 是绿色文化和绿色科研在制造业上体现与尝试。本课程涉及生态学、资源学、环境学、经济学、管理学和制造科学等诸多学科, 是多学科的融合与交叉。本课程采用视频、图片等生动的教学素材, 深入浅出的介绍当前全球所面临的环境、资源和能源危机和可持续发展的现状, 使学生了解绿色制造的重要意义和作用, 能够将当前全球的可持续发展问题与制造业的发展联

系起来，以此为基础通过以案例分析为主的模式介绍绿色设计创新设计方法、清洁生产和再制造技术等方面的科学知识和未来发展趋势，重点培养学生自觉的生态观、资源忧患意识、绿色文化意识和创新思维能力。课程内容包括：当前可持续发展与绿色制造，绿色设计创新方法与案例分析，清洁生产和未来的生态工厂、生态城市、资源化技术和案例分析和绿色产品创新设计。

**00130271 纳米制造与界面科学 1学分 16学时**

**Nano Manufacture and Interface Science**

本课程为新生研讨课，主要针对微、纳米制造过程中的科学问题，微纳制造几微纳机械中表面、界面的科学现象和科学问题进行专题阐述和介绍。课程以专题讲座的形式进行授课。每个专题将结合本领域的发展现状、最新技术、发展趋势、以及急需解决的科学问题进行阐述。课程将包括如下专题：1. 纳米制造发展状况；2. 界面科学研究进展；3. 界面科学在纳米制造中应用；4. 摩擦学与纳米制造；5. 超大规模集成电路制造中的纳米技术；6. 计算机硬盘制造；7. LED 制造。

**20130363 工程制图基础 3学分 48学时**

**Fundamentals of Engineering Drawing**

内容包括：正投影的基本理论，常用的二维视图表达方法、用于创意与构思的轴测草图、支持现代设计及系统集成的三维实体模型，计算机绘图初步等。在投影理论的基础上，将二维视图、轴测草图、三维实体模型等典型构思及表达方法有机地结合在一起，将徒手绘图、仪器绘图与计算机绘图结合在一起，以图形表达为核心，形象思维为主线，培养学生工程设计的基本能力。根据不同要求，可选讲曲线、曲面，透视图等内容，为后续课打下牢固基础。

**20130412 工程图学基础 2学分 32学时**

**Fundamentals of Engineering Graphics**

学习投影基本理论与机械制图基本知识和相关国家标准等；掌握三维实体二维图的表达方法；能够识别尺寸公差、表面粗糙度、部分标准件的图形含义；能阅读简单的零、部件图，了解尺规作图与计算机软件画图的方法。

**20130452 机械设计基础B(3) 2学分 32学时**

**Fundamentals of Machine Design B(3)**

(1) 总论（机械产品设计的一般过程、工程材料、国家标准等基础知识介绍）(2) 机械零部件的工作能力设计；1) 机械传动零部件的工作能力设计；2) 机械支承零部件的工作能力设计；3) 机械联接的工作能力设计；(3) 机械传动系统的结构设计；1) 轴系的结构设计；2) 机械联接的结构设计；(4) 现代设计方法在机械产品设计中的典型应用；

**20130463 机械设计基础A(2) 3学分 48学时**

**Fundamentals of Machine Design A(2)**

本课程主要介绍机械系统方案设计的过程、设计思想、设计理论与方法，其主要知识点为：机构的运动设计，其中包括机构组成原理，常用机构（连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系、间歇运动机构、开式链机构）的类型、特点、功能和运动设计方法，机构的组合方式，组合机构的类型及功能，以及组合机构的设计等；机械的动力设计，主要包括机械的等效动力学模型，机械运转过程中速度波动及其调节方法，刚性转子的平衡设计与平衡试验，平面机构的平衡设计；机械系统方案设计，包括机械产品的设计过程，机械总体方案设计中的设计思想，机械执行系统的功能原理设计、运动规律设计、机构型式设计、系统协调设计、方案评价与决策等。

**20130473 机械设计基础A(3) 3学分 48学时**

**Fundamentals of Machine Design A(3)**

机械设计课程通过对典型零部件设计问题的分析，使学生掌握通用零部件的设计原理、方法和机械设计的一般规律，初步具有机械系统的综合设计能力，树立创新意识，培养机械创新设计能力，培养应用设计资料的能力，了解机械设计理论与方法的最新发展。在机械系统整体分析的基础上，着重分析传动类零件（齿轮传动、蜗杆传动等）支承类零件（轴、滚动轴承）及连接类零件（螺纹连接、轴毂连接等）的工作能力设计及结构设计问题。

**20130584 机械设计综合训练 4学分****Machine Design Practice**

讲课和训练的内容包括：经历机械产品的功能、性能以及生产工艺设计的全过程，在概念设计、方案设计、传动与执行设计、结构设计、强度刚度设计、精度设计以及生产工艺设计等方面掌握基本技术和方法讲课（引导学生将所学知识和技术形成系统概念，介绍解决工程实际问题的方法和技能）结合工程性问题，深化并拓展课堂所学内容，解决相对实际的工程问题分阶段训练从市场分析与总结、功能分析与设计目标确定、概念设计、关键技术问题总结、方案设计、关键技术问题攻关、详细设计、加工成形、以及性能评价，直至总结和撰写技术说明书等全过程 运用计算机技术进行设计计算和仿真。

**20130592 机械制图实践 2学分****Application of Mechanical Graphics**

讲授内容：标准件和常用件，表面粗糙度，公差与配合，零件图的绘制与读图，装配图的绘制与读图；零件图与装配图的标注，装配图拆画零件图。实践内容：典型零部件拆装分析，零件图绘制，装配图绘制，计算机绘图应用。

**20130603 创新设计与探究-仿人足球机器人技术综合实践 3学分 48学时****Projects Design- Humanoid Soccer Robot**

机器人技术具有学科综合和交叉性强等特点，国内外大学均对机器人技术的教学给予充分重视。仿人足球机器人是非常好的创新设计实践教学载体，尤其对于高层次本科生的培养，能够开阔学生眼界，培养创新能力、分析问题解决问题能力、实践动手能力。本课程主要有以下内容：

1. 采用“MOS 系列仿人足球机器人”，通过科研实验及实践活动，全面学习仿人足球机器人相关知识，培养学生参与科研全过程的能力；2. 通过掌握仿人型机器人的运动学、动力学、步态规划及稳定性、多输入多输出控制、视觉伺服、智能决策等多种知识与技能，在力学以及机、电、控制、软件、智能等多方面得到训练，使学生能够具有从事科研工作的能力；

**20130613 机械设计基础(1) 3学分 48学时****Fundamentals of Machine Design A(1)**

内容包括：正投影的基本理论，常用的二维视图表达方法、用于创意与构思的轴测草图、支持现代设计及系统集成的三维实体模型，计算机绘图初步等。在投影理论的基础上，将二维视图、轴测草图、三维实体模型等典型构思及表达方法有机地结合在一起，将徒手绘图、仪器绘图与计算机绘图结合在一起，以图形表达为核心，形象思维为主线，培养学生工程设计的基本能力。根据不同要求，可选讲曲线、曲面，透视图等内容，为机械、土水等专业的后续课打下坚实基础。

**20130653 工程图学 3学分 48学时****Fundamentals of Machine Design B(1)**

内容包括：正投影基本理论，制图基本知识，初步掌握计算机绘图和尺规作图基本方法；学习平面体的截断及相贯，三维形体的画法和看图，机件表达方法以及相关国家标准等；尺寸标注、公差，技术要求等，加工工艺基本知识，标准件等；基本掌握零件图和部件图的视图选择，达到会读、画简单的零件图和部件图。

**30130043 制造工程基础 3学分 48学时****Fundamentals of Manufacturing Engineering**

课程结合前沿制造技术和科研成果，系统全面论述现代制造工程中主要制造技术和制造工程设计的基本原理。主要内容有：金属非金属材料的加工性质，模铸成型原理，塑性成形原理，连接与切割原理，金属切削原理，机床、刀具、夹具设计原理，加工表面质量和精度，精密特种加工工艺，以及进行制造工程技术组织的工艺规程设计原理等。课程重视各种制造技术之间的内在联系，着力体现制造工程技术学术概念的系统性和完整性，特别注重阐明必要的基础理论。

**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。

**30130274 光学工程基础 4学分 64学时**

**Fundamentals of Optical Engineering**

涵盖几何光学和物理光学。介绍几何光学的基本定律和成像理论，讨论光学系统的工作原理以及它们的结构和特点，讨论各种光学系统中的光束限制、景深、分辨率，介绍光能在光学系统中的传递和光路计算，并介绍光在梯度折射率媒质中的传播规律及成像；介绍光的电磁性质，光的传播和光波叠加，分析干涉和典型干涉装置，介绍光波的衍射，偏振及光波在晶体中的传播。

**30130282 光学工程基础 2学分 32学时**

**Fundamentals of Optical Engineering**

介绍几何光学的基本定律和成像理论，讨论光学系统的工作原理以及它们的结构和特点，讨论各种光学系统中的光束限制、景深、分辨率，介绍光能在光学系统中的传递和光路计算，并介绍光在梯度折射率媒质中的传播规律及成像。

**30130313 光电仪器设计技术基础 3学分 48学时**

**Design for Optical Instruments**

讲授光在各项异性晶体中的传播，电光效应、声光效应、磁光效应及其应用，特别是讲述电光相位调制器、强度调制器、相位延迟器、表面声光偏转器、磁光隔离器、偏振控制器等器件的原理及应用。讲述介质波导、波导色散、光纤模式等概念。结合基础介绍学科前沿知识。

**30130323 现代制造技术 3学分 48学时**

**Advanced Manufacturing Technology**

课程以制造信息为主线，系统地讲述基于计算机技术、自动化技术、信息技术等制造技术的概念、原理和应用，其内容覆盖了现代制造基础理论和技术方法，制造信息化技术、制造自动化技术、制造系统及管理技术等。学生将通过学习获得现代制造方面的专业基础知识以及相关实践训练，为深入学习和开展相关领域研究奠定基础。课程通过讲课、习题、案例分析与讨论、系列实验和考试等环节进行教学。

**30130333 精密仪器设计技术基础 3学分 48学时**

**Precision Basic Technology for Instruments Design**

本课程内容将围绕现代精密仪器设计技术所必需具备的专业性基础理论与基本知识进行组织和讲授，目的是帮助学生掌握现代仪器设计技术的有关基本概念、基本思路、基本框架、设计技能和方法，注重创造性设计引导和解决实际问题能力的培养。仪器本身是一个多学科交叉的综合系统。许多学生即使已经掌握了机械、电路、光学，以及物理、生物、化学等基础理论知识，也依然不会设计仪器，其主要原因在于学生尚缺乏仪器系统专业技术知识和综合运用这些知识的能力。本课程的教学内容将使得学生能够综合地灵活运用所学知识解决仪器设计技术可能遇到的各种专业技术问题，或者针对具体的实际问题提出自己的创造性设计思路，开拓和培养高年级本科生的创造性设计潜力和能力，为学生后续的毕业设计综合论文训练和未来的专业技术研究及其相关的从业工作打下一个良好的专业技术知识基础。

**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。

**30130382 微纳米工程材料 2学分 32学时****Materials in Micro/Nano Engineerings**

讲授微纳米工程中常用的硅材料、光刻胶和 PDMS 等有机薄膜材料、智能材料和碳纳米材料的结构、性能和用途，为学生从事相关研究和工程开发奠定材料科学和技术方面的基础知识。

**30130391 机械工程概论 1学分 16学时****Introduction to Mechanical Engineering**

介绍机械专业的学习内容，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。除介绍机械专业的课程设置，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，现代制造业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制造工程实际问题的能力，为今后进一步深入学习机械制造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。

**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。

**40130042 制造系统 2学分 32学时****Manufacturing Systems**

本课程教学的宗旨为：(1) 内容先进、实用，注重系统性和科学性。(2) 充实国内外科研和生产两方面的前沿成果，理论联系实际。(3) 突出我国制造系统研究、开发和应用的成就。(4) 注重提高学生分析问题和解决问题的能力，培养学生的创新精神。课程内容分五个层次：1. 基础理论与总体结构（由第一、二、三、四章组成）：介绍现代制造系统的基本概念、理论基础、体系结构和数学模型；2. 制造系统的分析与综合（包括第五和第六两章）：介绍现代制造系统分析与综合的主要方法和利用计算机对现代制造系统进行分析与设计的高新技术；3. 制造系统的计算机管理与控制（由第七章和第八章组成）：介绍现代制造系统管理与控制的核心技术：计划控制、调度控制和过程控制；4. 制造系统优化运行的信息环境（第九章）：讨论制造系统的信息集成，并介绍实现信息集成的关键环节——制造网络和制造数据库系统；5. 应用实例（第十章）：介绍典型国产制造系统的实际案例，阐述解决工程实际问题的方法与过程。

**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。

**40130352 工业产品造型设计          2学分      32学时**

**Industrial Design on Modeling**

以培养工科院校学生的审美能力、工业产品的表现技法和造型设计的创造能力为目的。通过一定的理论学习、作业实践及大量的幻灯教学，学习后可使工科院校学生具有初步的产品造型设计能力，使所设计的产品，具有外形美观、色彩宜人、操作方便的特点。

**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。

**40130682 精密与特种制造              2学分      32学时**

**Precise and Special Manufacturing**

本课程介绍现代超高精度制造工程技术和特种加工技术的基本原理和方法。包括：金刚石超精密镜面切削，超精密磨削，研磨与抛光，电加工技术，高能束加工，超声波加工，功能陶瓷、半导体硅片、光学玻璃、宝石等硬材料元件的超高精度镜面制造，超大规模集成电路超细宽度电子光刻技术，多层印刷电路板制造技术，计算机精密读写设备的制造技术，光学非球面计算机控制加工技术，非圆复杂形面车削技术，基准件制造技术，生物加工等。

**40130692 机械创新设计                  2学分      32学时**

**Innovative Design for Machinery**

《机械创新设计》是为机械类和近机类本科生开设的选修课，开设本课程的目的是培养学生的创新意识，提高学生从事创新活动的兴趣与自信心。本课程介绍创造性设计的一般理论与方法，特别是机电产品设计中常用的创新设计方法，并分析一些典型机电系统创新设计的实例。

**40130703 精密仪器设计                  3学分      48学时**

**Precision Instruments Design**

1、精密仪器设计概论；2、总体设计—原理与方法；3、精度理论概念与分析计算方法；4、微位移技术—实现方法与设计；5 定位测量—光栅、激光测量；6、瞄准与对准系统；7、自动调焦系统—原理方案以及图像处理。

**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。

**40130732 机械系统课程设计 2学分 32学时****Project for Mechanical System Design**

本课程在介绍机械系统设计方法、内容与步骤基础上，以汽车零部件的生产为背景，完成典型零件结构、形状、尺寸及精度设计，并进行大批量生产条件下该零件的毛坯设计、工艺设计和加工夹具设计，并撰写设计说明书。

**40130742 微光学 2学分 32学时****Micro Optics**

《微光学》是为工程类本科学生开设的辅修课程，需要学生具备几何光学、物理光学、傅立叶光学的基础知识。主要内容包括：仪器的发展趋势；微光学在光机电系统中的应用及其特点；折射型微光学器件的原理及设计；衍射型微光学器件的原理及设计；变折射率微光学器件的原理与设计；微光学元件的制造与复制工艺以及各种原理的微光学的实际应用，包括光束整形、光束迭加、阵列发生、背光模组、折衍混合成像系统、微光机电系统等。

**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。

**40130762 光电仪器设计实践 2学分 32学时****Design Practice---Opto-mechanical Instruments**

通过完成设计任务—“经纬仪中望远系统的总体设计及目镜的结构设计和零件图”使通过使学生学会光学系统部件的设计方法和设计的全过程，同时学会光学系统及光学零件的设计表达方法。通过完成特定专题报告—“生物与工具显微镜”、“激光共聚焦显微镜”、“电子显微镜”、“光谱仪器”、“薄膜”，培养调查研究、查阅、使用文献资料以及总结、交流的能力。授课：围绕设计任务进行相关教学活动，着重解决设计中涉及的技术问题。实验：目镜的拆装和光谱仪器参观。

**40130772 液压传动与控制 2学分 32学时****Hydraulics**

液压传动是流体传动的典型代表。它具有功率密度大，调速范围广，便于实现自动控制等优点，广泛地应用于国民经济的各种行业。尤其在大功率、高速、大推力、高精度机械的驱动系统中，液压传动是其它传动方式无法代替的。液压伺服系统是一种液压自动控制系统。除了液压系统的特点外，还具有自动控制系统的性能。

**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。

**40130822 数字控制技术 2学分 32学时****Numerical Control Technology**

利用计算机控制、电气传动、伺服驱动和传感器等技术实现制造装备的自动化，完成先进制造工艺和流程的信息化，体现制造自动化专业的特色。系统学习机床数控系统的体系结构、伺服驱动和控制原理，揭示信息和控制技术与制造技术的内在关系。课程特别注重理论与实践的结合，配合理论教学提供了现代化的实践环境，为全面提高机械类学生综合应用运动控制、轨迹插补、伺服驱动、PLC、CAD/CAM 等数控技术进行创新设计提供了硬件保证，适应并推动制造信息化发展的需要。

**40130832 绿色制造概论 2学分 32学时****Green Manufacturing**

绿色制造是一种可持续发展的先进制造模式，它强调在产品生命周期全过程中，通过采用各种先进的技术和手段，使得对环境和人体健康的负面影响极小，资源和能源的利用率极高，经济地实现产品的“绿色”特性，并最终提高企业的经济效益和社会效益。

**40130852 光电检测技术 2学分 32学时****Photo--electronic Testing Technology**

光电技术是一门以光电子学为基础，综合利用光学、精密机械、电子学和计算机技术解决工程应用课题的技术学科。本课程内容限定在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。可作为精密仪器与测控技术专业课程教材，也可供自动检测、精密量仪、生产过程自动化和激光及光电子技术专业的大专院校师生和工程技术人员参考。教学要求：（1）掌握典型光电器件的原理、性能和使用要点。（2）学会光电检测电路的设计和参数估算方法，能设计常用的光电检测电路。（3）了解常用光电信号变换方法，能对实际工程问题提出采用光电方法的技术方案。

**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。

**40130872 机器人技术与应用 2学分 32学时****Robotic Technology and Application**

课程性质：本科专业选修课课程内容：主要讲授机器人基础理论与技术，及其工程应用，包括：机器人的历史与发展，基本概念和分类，结构组成及其功能，运动学和动力学建模基本方法，机器人的设计、控制、感知和智能技术基础，机器人在制造和非制造环境等方面的工程应用，并结合机器人的结构设计、轨迹规划、运动控制等内容开展实验教学和课程讨论。

**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。

**40130892 光电技术及系统实验 2学分 32学时****Experiments of Opto-electronic Technology**

光电技术实验是为“光学仪器”、“激光应用”、“精密测试”等专业本科生开设的专业技术课，实验内容分为两个基本部分：光电子器件工作原理及特征实验，光电综合性系统装置实验等共设十个实验，由浅



入深，由器件到系统。

**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。

**40130912 生产系统规划与设计 2学分 32学时**

**Design of Production Systems**

生产系统的规划与设计主要内容：生产系统内涵和设计方法，怎样从战略角度去分析和设计生产系统。重点学习产品设计与工艺选择对生产系统的影响；工厂布置，生产能力和工厂选址的方法及其重要性；工作设计如何影响生产系统的运作；生产系统的改善和创新等。

**40130933 现代设计技术 3学分 48学时**

**Advanced Design Technology**

课程主要内容包括两部分：1、人一环境—社会的系统论方法和技术，包括：人机工程学为基础的产品设计准则与方法（基于人机工程的产品设计和用于人体的产品设计），面向绿色、制造及并行设计等技术的基本概念，设计中的知识产权及其专利申请。2、以计算机技术和信息技术为平台的现代设计技术：包括：计算机辅助创新（概念）设计技术（TRIZ 理论及其应用），计算机辅助设计基础（有限元数学建模），设计工具（Ansys）及其应用，以及虚拟产品开发技术（仿真技术）简介。

**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。

**40131011 微型机电系统前沿 1学分 16学时**

**MEMS topics**

微机电系统概述，微传感器和微执行器的最新进展，光 MEMS 和射频 MEMS 的最新进展，微流体和生物 MEMS

的最新进展, 纳机电系统, 微纳加工技术最新进展, 综合微系统。

**40131032 全息及光学信息处理 2学分 32学时**

**Holography and 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。

**40131042 微纳制造导论 2学分 32学时**

**Introduction to Micro & Nano Manufacturing**

重点内容为应用于 MEMS 的硅微细加工技术, 同时包括非硅微细加工技术。硅微细加工内容涉及光刻技术、氧化、掺杂、物理与化学汽相沉积、湿法与干法刻蚀等。非硅微细加工涉及 LIGA 工艺和非光刻的特种微细加工, 特种微细加工包括微细电火花加工、微细电化学加工、微细激光加工以及微细机械加工等。另外, 内容包含微器件的封装及微操作装配、典型 MEMS 集成制造工艺以及纳米加工技术的简要介绍。

**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。

**40131092 微机电器件设计与仿真实验 2学分**

**The Design and Simulation of MEMS Devices**

利用夏季学期: 让学生掌握 MEMS 设计软件 COVENTOR 和 INTELLISUITE 的基本操作与应用, 利用该软件实现指定 MEMS 器件的结构设计、工艺流程设计、版图设计和仿真。以微压力传感器为代表, 通过实验, 让学生了解微传感器的结构、引线、封装, 利用预开发的实验系统进行高度或者风速测量及标定, 让学生了解压力传感器的应用。利用微惯性传感器和预开发的信号处理电路, 让学生搭接姿态或振动测量平台, 了解微惯性传感器的应用和信号处理技术。

**40131102 微机电器件与系统            2学分**

**Micro Devices and MEMS Systems**

介绍 MEMS 器件的基本工作原理、基本结构及其典型工艺流程，重点介绍传感器（压力、惯性、化学等）、致动器（微型泵、微马达等）、基成微系统等。

**40131112 机电系统专题实验            2学分    48学时**

**Special Experiments of Electromechanical System**

课程共包括若干涉及机械制造专业知识的专题实验，实验包括金属切削过程基本知识、组合夹具设计组装、特种加工知识、数控系统和机器人的编程操作、流体传动与控制知识，可训练学生独立设计实验的能力和实际动手操作技能。

**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。