

## 机械工程系

00120012 激光加工概论 2学分 32学时

### An Introduction to Laser Processing

从激光产生的物理基础和激光的特性出发,介绍激光器发明过程和物理学家的杰出贡献;阐述激光与金属,非金属、半导体及生物材料相互作用的特点、典型激光器基本结构、激光加工系统的基本构成和外围光学系统;介绍激光技术和激光加工与现代科学技术飞速发展密切相关的发展历程和成就、激光加工的主要内容、当前的研究前沿和热点;通过典型案例分析介绍激光加工技术在国际国内的应用现状及国内外研究与产业化应用的特点和差异;介绍激光加工在先进制造技术、新材料技术、航空、航天、武器装备、生物、医学乃至农牧业领域的广阔应用前景。

00120022 现代制造系统概论及实验 2学分 32学时

### Introduction to Modern Manufacturing System and Its Experiment

以精良生产、虚拟制造、敏捷制造、计算机集成制造等现代制造模式为例概括介绍现代制造系统的定义、内涵、体系结构和特点。在 EMCO 小型 CIMS 教学演示系统基础上,结合案例和实验,以现代制造全过程为主线,介绍与制造过程各阶段相关联的现代制造系统中的制造自动化技术、CIMS 系统编程、机器人编程、应用和控制技术、数控设备和数控加工自动编程和仿真技术、现代设计技术和反求工程、三维轮廓的接触式和非接触光学检测技术和 PRO/E 中三维实体造型设计技术和 CNC。各项教学内容均配有相关的实验,实验带动课堂教学,课堂教学促进实验,通过实验掌握课堂教学内容。

00120052 科研思维方法 2学分 32学时

### Thinking Method of Scientific Researches

科学发现与创新的支点思维方法,思维比知识更重要,科学无法规划,如何使一般才智的人培养成为一流科学家,科学创新的勇敢精神,科研积累与可持续发展,科研选题的方法与技巧,问题猎手(发现、提炼、再定义、解决),科学美与科学发现—宇宙万物新说,技术发明的思路与方法,技术发明的规律分析,技术发明创造的原理与案例分析,产品设计概论,科研思维方法谈(扩散思维、再定义思维、逆向思维、组合思维、类比思维、移植思维、联想思维、想像思维等),学术文献的搜索、整理与分析,学术成果(论文与专利)的撰写方法与技巧。

00120072 科技商务 2学分 32学时

### Scientific Technology Business

财富修炼(论财富与风险与资源的关系),挖掘第一桶金的基本方法,商业机会发现与捕捉,科技开发的市场细分,技术与产品的市场定位,技术路线与技术超越,技术商业化模式,技术转移与商业化,技术第一论,技术经营,技术商务的核心方法,科技开发的战略思考与产业先见,技术资本化,应变思维与成功之道,自然法则与商务策略,虚拟经营与虚拟组织,科技商务案例分析:美特斯邦威案例、方太案例、百度案例、蒙牛案例、中大案例、杰士杰案例、复星案例、力帆案例等十多个案例分析。

00120082 产品设计与开发 2学分 32学时

### Product Design and Development

产品的设计与开发过程就是满足和实现功能需求的过程,其中涉及到的方法、手段和知识,包括三个部分:功能需求——用户需求调查、分析,确定功能;方案设计——设计原理、系统分析、创新方法;设计表达——方案实现、细节设计、表达方法。本课程通过产品开发过程的介绍,讲授设计方法和技能,如:功能需求的获取和分析,设计概念的创生和筛选,设计的表达与测试等。注重培养发现问题、分析问题和解决问题的能力与技巧。讲课中有大量生动的实例和影像资料。

00120102 航空航天材料及其应用基础 2学分 32学时

### Aerospace Materials and Application

以材料科学的基础理论为纲讲授航空航天材料服役的环境特点,实效行为;讲授提高航空航天材料的强度韧性耐热性的原理和方法。讲授轻质高强金属,高温合金,复合材料等加工原理及其在服役期间的物理化

学行为。了解航空航天材料的重要作用。

**00120112 生物材料工程与器件      2学分      32学时**

**Biomaterials Engineering and Devices**

本课程通过讲课、实验和讨论使学生系统掌握：评价、选择和使用生物材料，并通过设计与制造生物材料器件解决生物学与医学问题的基本原理与方法。讲授内容包括：蛋白、细胞与组织的背景知识；生物材料性能；生物材料的分类；生物材料的宿主反应及其评价；材料的生物降解；生物材料的性能测试；生物材料加工工艺；生物材料器件的设计与制造；人工器官与组织工程；医疗器械监督管理和评价。结合讲授内容安排三次实验课和两次讨论课。

**00120121 材料成形工艺实验      1学分      16学时**

**Materials Processing Technology Experiments**

实践性教学课。用机械系科研最新设备和成果及校基础工业训练中心先进教学设备，开设若干个实验，学生选择其中至少 4 个典型实验，如用高性能动态热—力学模拟试验机 Gleeble 1500D 测试力学尤其是高温力学性能、模拟材料加工过程，材料变质细化，激光焊接、淬硬、熔覆、切割，机器人焊接，粉末冶金，消失模铸造等。通过自主设计和实际操作，提高对材料制备和热加工形成的感性认识和动手能力，拓宽知识面，培养创新意识。通过实验数据的综合分析和完成思考题，提高科学报告的撰写能力，为今后学习和研究奠定基础。

**00120152 现代结构的数字化分析与探讨      2学分      32学时**

**Introduction to numerical analysis of modern structure**

本课程将引导学生初步了解数字化的结构与分析，将以桥梁结构、万吨液压机结构、结构拓扑优化为实例，采用先进的数字化分析软件平台和通俗易懂的描述方式，完整再现数字化分析的细节和过程；使学生在一个较短的时间里就可以涉足数字化分析领域，具备初步应用数字化工具的能力，在此基础上，引导学生进行自主分析和研讨，充分发挥学生自由想象的潜力，并激发学生采用数字化方法进行初步创意的兴趣，体现出“引导入门、教你上手、自主研讨、激发创造”的研讨课特点。

**20120012 有限元分析      2学分      32学时**

**Finite Element Analysis**

有限元法已经成为科学研究和工程设计中的一个重要数值计算工具，在力学、传热、电磁场、声学等许多领域获得了成功应用。本课程主要讲授以下内容：1) 有限元法的形成过程和基本概念，简介有限元软件和有限元法的工程应用实例，有限元分析的基本步骤。2) 结合弹性力学平面问题介绍建立有限元公式的基本方法，包括单元位移函数、单元分析、整体分析、载荷与约束处理。3) 弹性力学轴对称问题的有限元法。4) 讲授 ANSYS 软件的基本使用方法，应用 ANSYS 软件分析简单的工程问题。5) 等参单元的概念与单元分析。6) 结合稳态传热问题介绍用加权余量建立有限元公式。

**20120053 工程材料基础      3学分      48学时**

**Basis of Engineering Materials**

内容包括：工程材料的结构：晶体学基础、金属的晶体结构、陶瓷的晶体结构、高分子材料的结构。凝固与相图：结晶、相图。形变理论：晶体的范性形变、回复与再结晶。固态相变：固体中的扩散、固态相变、钢的热处理。

**20120082 机电控制系统实践      2学分      32学时**

**Designing & Developing Practice of Mechatronics Control Systems**

以“学以致用”为目标，突出“实践”和“研究”环节，以软、硬件训练相结合的方式，针对机电控制系统中的典型环节的开展实践研究，培养学生获取知识、运用知识、产生知识的能力的一门综合实践训练类课程。教师授课为辅，学生自学为主。2—3 名同学为 1 组完成 1 件实践作品，并将相关工作整理成论文，内容包括方案设计、硬件系统、软件系统、功能测试、结论等部分。2/3 的学时用于学生实践作品制作，教师全程参与并在此过程中及时讨论、解决学生所遇到的实际问题。从而提高学生的自主学习能力、独立思考能力和实践动手能力。

**20120103 工程材料 3学分 48学时****Engineering Materials**

阐述金属、高分子材料、陶瓷材料、复合材料、功能材料等常用工程材料的性能和工程应用，阐明典型机器零件的失效、材料的选择和加工工艺路线制定。

**20120112 工程材料 2学分 32学时****Engineering Materials**

工程材料是高等院校机械类专业学生一门重要的技术基础课。主要阐述金属的结构、结晶、塑性变形、再结晶、钢的热处理、合金化，以及工业用钢、铸铁、有色金属及其合金、高分子材料、陶瓷材料、复合材料、功能材料等常用工程材料的性能和工程应用，最后阐述了典型机器零件的失效、机械零部件材料的选择和加工工艺路线。

**20120123 机械设计课程设计 3学分****Project of Machine Design**

综合运用机械设计基础课程和其它有关先修课程的理论，结合工程实际知识，通过调研、方案论证、机械系统方案设计、机械系统结构设计、编写设计说明书并答辩等环节，培养学生分析和解决一般工程实际问题的能力，并使所学知识得到进一步巩固、深化和扩展。(1)通过综合实践，运用机械设计基础和其它有关先修课程的理论，结合生产实际知识，培养分析和解决一般工程问题和科学研究的能力，并使所学知识得到进一步巩固、深化和扩展；(2)学习机械设计的一般方法，掌握机械系统方案设计、零部件及整机系统结构设计的设计原理和过程；(3)进行机械设计基本技能的训练。(4)团队合作(Team Work)，实现自我价值。

**20120132 机械设计基础课程设计 2学分****Project of Machine Design**

综合运用机械设计基础课程和其它有关先修课程的理论，结合工程实际知识，通过调研、方案论证、机械系统方案设计、机械系统结构设计、编写设计说明书并答辩等环节，培养学生分析和解决一般工程实际问题的能力，并使所学知识得到进一步巩固、深化和扩展。(1)通过综合实践，运用机械设计基础和其它有关先修课程的理论，结合生产实际知识，培养分析和解决一般工程问题和科学研究的能力，并使所学知识得到进一步巩固、深化和扩展；(2)学习机械设计的一般方法，掌握机械系统方案设计、零部件及整机系统结构设计的设计原理和过程；(3)进行机械设计基本技能的训练。(4)团队合作(Team Work)，实现自我价值。

**20120244 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。

**20120252 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。

**30120072 激光加工技术基础 2学分 32学时****Technological Foundation of Laser Processing**

激光与物质相互作用物理学的发展和各种类型高功率激光器的工业化生产，使激光器从物理学的仪器转化

为可以完成各种加工过程的工业设备；精确聚焦、高功率密度、非接触加工、选择性加工的特点，以及激光技术与计算机技术和控制技术日趋完美的融合，使激光加工从一种特殊用途的加工手段发展为日益通用、具有多种用途的先进加工与制造技术。重要的问题是如何选择、利用先进激光器、设计或选择先进的各类激光加工机、研究和开发各种先进的加工工艺并应用于工业生产。作为一门为机械、材料、汽车、热能学科相关专业方向高年级本科学士生开设的选修课程，“激光加工技术基础”重点阐述激光的产生、特性及激光与材料相互作用特点，激光加工系统的构成、分类、技术指标及其随科学技术发展的要求而日益完善的过程，材料对激光的吸收及激光辐照下材料的组织、结构与状态的变化，当代激光加工主要领域及其工艺基础，激光加工最新进展及其广阔的应用前景。

### 30120103 机械系统微机控制 3学分 48学时

#### Micro-Computer Control for Mechanical System

授课内容：结合国内外机电一体化技术的发展趋势，将最新的科研成果和工程应用产品实例引入课程，以教学成果带动科研工作地开展，以科研成果扩展、完善、充实教学内容。重点介绍常用的单片机（MCU）、数字信号处理器（DSP）、可编程控制器（PLC）等控制器的基本原理和硬件结构、程序设计及软硬件接口配置，并通过具体机械系统实例介绍微机控制的应用方法、选用原则及调试方法。授课方式：以学生自主学习、研究实践为主，教师授课辅导为辅，每周 3 学时，1 学时授课，2 学时课内实验。实验内容：开设 30 多组基础型、提高型和创新型系列实验，满足不同层次同学的需求，努力践行研究型实践教学模式。

### 30120163 控制工程基础 3学分 48学时

#### Basis of Control Engineering

以线性定常系统为对象，基于经典自动控制理论开展教学。授课内容包括：自动控制概述、控制系统的动态数学模型、控制系统的时域瞬态分析、控制系统的频率特性、控制系统的稳定性分析、控制系统的误差分析和计算、控制系统的性能分析与校正等。授课实例主要援引机电控制系统。教学实验主要是流体控制系统中的温度控制、压力控制、液位控制、流量控制等。

### 30120192 材料加工专业英语 2学分 32学时

#### English for Materials Processing Engineering

材料加工专业英语授课内容包括材料加工工程和机械工程中经常用到的英语词汇和英文表达，涉及到材料基础知识、金属热加工基础、铸造、锻造、焊接及热处理原理工艺及设备、质量检测技术等。除上述外，还要介绍专业英语的语言学特点、专业英语的类型、内容的构成特点，特别是英文文献的写作特点，专业英语翻译的标准、过程，翻译的方法、技巧及应注意的问题，并结合最新的科技文献作为例子说明，从而使学生掌握专业文献的特点和相关的机械工程和材料加工知识在专业英语中如何描述，顺利实现英语学习从“普通英语”到“专业英语”的转轨。

### 30120201 机械工程概论 1学分 16学时

#### Introduction to Mechanical Engineering

制造业创造国民经济和社会文明的物质基础，为国家安全提供装备保障，是国家竞争力的重要基石，是当今我国工业化进程中最重要的行业；制造业是机械工程中最主要的领域，本课程主要介绍制造业与机械工程、机械结构及数字化技术、材料科学与技术、材料先进成形技术、机械工程中的自动化与检测技术、先进快速成形与激光加工。

### 30120213 检测技术基础 3学分 48学时

#### Fundamentals of Measurement and Testing Technology

主要内容包括：检测技术绪论；传感器应用基础；信号调理电路原理；信号传感和调理实验；信号分析与处理方法；信号处理实验；材料和结构的无损检测概述；射线检测原理；超声检测原理；超声检测实验；涡流检测原理；涡流检测实验；声发射检测原理；声发射检测实验；检测系统设计选题报告等。

### 40120042 液压传动及控制 2学分 32学时

#### Hydraulic Transmission and Control

内容包括液压传动的理论基础、液压元件、液压回路和典型应用系统，以及液压系统设计方法等。重点讲述液压元件、液压回路和系统的工作原理、性能和特点，并通过实验环节加深对液压系统基本原理、结构

的理解。

**40120082 工艺过程仿真 2学分 32学时**

**Numerical Simulation of Technology Procedure**

“工艺过程仿真”是面向材料加工学科本科生开设的专业课，课程使学生了解材料加工过程模拟仿真技术的发展情况和主要应用领域。以介绍利用有限差分方法进行金属凝固过程温度场计算以及收缩缺陷的分析预测为重点，要求学生先修传热学、金属学、计算机语言等课程，在课堂讲授的基础上，选择 T 型试件的凝固过程进行上机模拟实验，使学生掌握凝固过程温度场数值模拟和缩孔缩松预测的基本方法。

**40120092 特种加工工艺 2学分 32学时**

**Special Formation Technology**

本课程以熔模精密铸造、消失模铸造为重点讲授内容，同时介绍石膏型铸造、陶瓷型铸造、金属型铸造、压力铸造、低压铸造、半固态铸造、离心铸造等各具特色的成形工艺。通过课堂讲授、观看录像和实验等环节，使同学们掌握各种材料成形工艺的工艺特点、工艺过程、主要工艺参数及应用范围。注重培养和提高学生运用所学基础知识解释、分析、解决实际工程问题的能力。同时，以特种成形工艺的演化历程引导同学培养创新意识，发展创新思维。

**40120192 复合材料 2学分 32学时**

**Composite Materials**

本课程的内容包括三部分：复合材料的基本知识（概述、原理和增强体），以金属基复合材料为例介绍复合材料的制备方法与性能特点，专题讨论（从复合的意义、理论的发展、复合的方法和复合材料的应用等方面，设 6 个讨论专题）。课程内容以复合材料的制备方法、加工原理、性能特点和应用为主线，努力反映复合材料的最新研究进展，其中金属基复合材料为本课程的重点。由于复合材料是一类在不断发展中的新材料，为了反映复合材料的最新研究进展，本课程采用每年更新的电子讲义，同时推荐最新出版的参考书。

**40120272 机械系统计算机仿真 2学分 32学时**

**Computer Simulation of Mechanical System**

本课程以制造系统建模仿真分析为工程背景介绍离散事件系统仿真的基本原理、仿真方法及工程应用。课程主要内容包括：系统仿真概述；离散事件系统仿真基础；仿真试验方法与结果分析；数据建模方法；随机数与随机变量的产生方法；离散事件系统的建模方法，模型确认；系统分析方法；仿真语言、仿真软件及其应用案例介绍。掌握用基本的系统仿真方法，使用仿真软件 Arena 完成简单制造系统的建模、仿真与分析。

**40120333 信号处理 3学分 64学时**

**Signal Processing**

本课程涉及信号处理基本理论与技术，包括：典型信号时域-频域特征、连续周期信号的傅立叶级数、非周期信号傅立叶变换、Z 变换、拉普拉斯变换、离散傅立叶变换 DFT，FFT 算法、数字 FIR 滤波器设计、数字 IIR 滤波器设计等，现代信号处理部分包括：卡尔曼滤波、维纳滤波器、自适应滤波器、小波变换、盲信号处理等。另外涵盖较多信号处理在专门领域的实例数据：测试系统热噪声信号分析处理、机械结构振动信号分析、转子振动分析、地震波法物探信号处理、测试系统电磁干扰信号分析、超声检测信号处理等。

**40120372 系统工程 2学分 32学时**

**Systems Engineering**

系统工程的内容主要包括：系统概论、系统理论概论、系统工程发展过程、系统分析（结构分析、功能分析和环境分析）与系统建模及其常用方法如投入产出表、层次分析法、状态空间法等；还包括系统评价、系统决策、系统仿真（包括蒙特卡罗方法和系统动力学方法）等；同时包括运筹学的部分内容如线性规划和网络计划。最后课程结合制造过程讲解系统工程的应用，即制造系统工程，包括制造系统的描述、结构分析及优化，涉及计算机辅助技术、网络技术等。

**40120383 材料加工原理 3学分 48学时****Fundamentals of Materials Processing**

本课程内容包括液态加工、凝固加工、半固态加工、固态变形加工、连接加工等过程中材料的结构、性能、形状随外加加工条件而变化的规律，涉及物理冶金、化学冶金、力学冶金以及热量传输、动量传输、质量传输等基础理论和专门知识。在材料的加工过程中往往发生多种物理化学现象，发生物质和能量的转移和变化。本课程的目的就是要阐释这些现象的本质，揭示变化的规律，使学习者掌握材料加工的实质，为理解和解决材料加工过程中新发现的问题，发展新的加工技术奠定理论基础。

**40120392 专题训练 2学分 32学时****Project Training**

本课程为实践类课程。由指导教师选定“专题”，指导学生在课外时间内完成。“专题”可以有多种形式，重点是培养学生的研发能力、动手能力、创新能力等。

**40120402 质量管理学 2学分 32学时****Quality Control**

内容包括质量管理概论、质量体系认证、统计过程控制、质量工程学简介等。其中质量管理概论包括质量的概念、质量管理发展过程、质量的形成过程。质量管理体系认证包括认证的发展过程、ISO9000 系列标准体系、质量认证等。统计过程控制主要介绍质量变异及其影响因素以及质量管理常用的方法（统计方法、工序能力分析、控制图、相关和回归分析等），还包括抽样检验。质量工程学简介主要是介绍产品设计阶段的质量管理方法，包括：正交实验设计、田口方法、质量功能展开、失效模式及故障树分析、计算机辅助质量管理等。

**40120413 生产实习 3学分 48学时****Productive practice**

实习内容包括以下几个方面：了解机械产品的生产制造过程，特别是铸、压、焊等热加工及相关制造过程。通过深入生产现场及有关技术部门、针对某一具体产品，了解材料加工工艺方法及其工艺过程，典型生产设备的性能用途及产品的质量控制方法。了解企业的生产管理机构和管理方法，对实习所在企业的生产管理、质量管理等有一总体了解。工厂生产主要产品情况，有哪些生产分厂（车间）和部门组成？各起什么作用？主要加工过程，车间生产组织程序，车间平面布置，技术人员的职责与组成。

**40120442 材料加工系列实验 2学分 32学时****Experiment of Materials Processing**

本课程为实验课，实验内容含材料加工原理实验和工艺实验（含综合性研究型实验）两部分。利用机械工程系科研最新设备和成果以及基础工业训练中心的先进教学设备，开设 30 个实验（涉及到液态金属成形、塑性成形、连接技术、热处理、粉末冶金、薄膜技术、激光加工和力学性能测试等），学生选择其中 8~10 个。通过自主设计和实际操作，提高对材料加工原理和材料加工工艺的感性认识，巩固理论知识，提高动手能力，拓宽知识面，培养创新意识，实现因材施教。通过若干组实验数据的综合分析和完成思考题，提高科学报告的撰写能力，为今后学习和研究奠定基础。

**40120463 材料加工工艺 3学分 48学时****Materials Processing**

主要介绍材料加工的一些常用工艺，包括金属液态成形、金属塑性成形技术。主要介绍材料加工的一些常用工艺，包括金属液态成形、塑性成形、连接、塑料成形、粉末冶金、表面工程及快速成形技术。

**40120613 生产实习与社会实践 3学分****Produce Practice and Social Practice**

生产实习与社会实践是面向机械工程及自动化专业大三学生的一门校外专业实践课。主要内容包括：（1）现场分组实习：深入企业生产现场，了解成批和大批量生产条件下机械制造的典型工艺与装备，如轴类、齿轮、箱体的加工工艺，刀具和工装的制造工艺、数控机床原理与结构等；（2）专题研究：围绕现场实习过程中有关工艺、夹具、精度分析、生产管理等方面的问题展开深入的分析研究，提出改善实施方案。（3）

企业参观：参观其他制造类企业的实际生产过程，拓展视野。（4）社会实践：根据实际情况有组织、有计划地开展一些社会实践活动，例如：给当地中小学生上课、座谈、参观等，以增强学生适应社会、服务社会的意识和能力。