

大连理工大学

机械工程学院本科实验教学大纲

2017年9月

目 录

《工程训练 A1》教学大纲	1
《工程训练 A2》教学大纲	8
《工程训练 A1（国际班）》教学大纲	14
《工程训练 A2（国际班）》教学大纲	17
《机械产品设计实践》教学大纲	20
《机械专业大类实验 A1》教学大纲	22
《机械专业大类实验 A2》教学大纲	26
《专业实验 1》教学大纲	30
《专业实验 2》教学大纲	32
《专业实验 3》教学大纲	34
《专业实验 4》教学大纲	37
《机械设计 1 实验》教学大纲	40
《机械设计 2 实验》教学大纲	43
《测控基础实验 1》教学大纲	46
《测控基础实验 2》教学大纲	50
《毕业设计（论文）（机械工程学院）》教学大纲	55

《工程训练 A1》教学大纲

(学分 2, 学时 80)

一、课程说明

本课程是一门实践性的技术基础课, 其具有通识性基础工程实践教学特征, 给大学生以工程实践的教育, 工业制造的了解, 工业文化的体验, 是现代高等工程教育本科阶段必修的实践教学环节, 是培养学生工程素质和创新能力的重要必修课。本课程主要针对机械大类专业(机械、材料、能动、化机等)开设, 实训时间为 2 周, 必须在《工程训练 A2》课程之前开课。

二、课程目标 (对应毕业要求:1-3、3-4、8-3、9-2)

本课程以学习工艺知识, 训练实践能力, 提高综合素质, 培养创新意识为教学目标。

1. 了解机械制造的一般过程, 基本掌握机械设计制造的基础知识, 初步具有将其应用于解决综合性机械工程问题的能力(对应毕业要求: 1-3);

2. 在实践中培养学生的创新意识和能力、能够主动与团队成员合作, 完成团队分配的任务, 承担团队成员以及负责人的角色。初步建立安全、质量、环保、管理、成本等工程意识(对应毕业要求: 9-2);

3. 在实训课程中能够用图纸、报告或实物等形式, 呈现解决简单工程实际问题的方案(对应毕业要求: 3-4);

4. 在实训课程中了解机械工程师的职业性质和责任, 能够在机械工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任(对应毕业要求: 8-3)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、工程训练实训概论课 1. 实训内容 2. 实训目的 3. 实训要求 4. 安全教育	1. 了解本课程的教学内容; 2. 了解本课程的教学要求。	2	讲授	1、4
2	二、普通车削 1. 普通车削基本知识 2. 普通车床概述 3. 普通车削常见形面的	1. 了解普通车削基本要素、车床的型号、刀具材料性能、加工成本及常用量具的基本结构和使用方法;	12	讲解 演示 实操	1、3

	加工方法及工艺要求 4. 学生独立操作加工常见形面	2. 熟悉常用车刀的组成、结构，并严格遵守安全操作规程； 3. 掌握车削加工的基本方法和操作技能，能够独立完成常见形面的加工，如圆柱面、端面、圆锥面等，并熟悉其基本工艺过程。			
3	三、钳工 1. 钳工的各种加工方法（划线、锯、锉、钻） 2. 钻床（台钻、摇臂钻）的操作方法 3. 样板和瓶起子的制作要求 4. 学生制作样板 5. 学生独立构思设计瓶起子并进行加工制作	1. 了解钳工的加工成本； 2. 熟悉并严格遵守安全操作规程； 3. 掌握普通钳工的各项基本操作（划线、锯、锉、钻等），能够根据图纸要求，合理地选择钳工工艺和工卡量具，独立地完成较简单零件的加工制作。	12	讲解 演示 实操	1、3
4	四、铣削 1. 铣削概述 2. 分度头的使用方法 3. 多边形的铣削方法及工艺要求 4. 齿轮加工及螺旋线的加工 5. 学生铣削六边形零件 6. 立式铣床的加工方法及其应用 7. 进行普通铣削综合能力的拓展训练	1. 了解螺旋槽的铣削方法、齿轮齿型加工方法和铣床附件的基本构造； 2. 熟悉铣刀的种类及安装方法和分度头的使用；铣床的型号、加工成本、及基本组成部分；铣削加工的基本工艺特点及应用；各种铣削方式的特点；严格遵守安全操作规程； 3. 掌握铣削的切削用量及其选择和计算方法；铣键槽、铣多边形零件的操作方法；游标卡尺的使用方法及其基本构成。	6	讲解 演示 实操	1、2
5	五、刨削 1. 刨削概述 2. 平面、异型面的刨削方法及工艺要求 3. 学生刨削六面体零件	1. 了解刨刀的基本类型及用途，插削、拉削、推削加工的特点和应用； 2. 熟悉牛头刨床的型号、加工成本、基本组成；刨削加工的基本工艺特点及应用；刨削加工常用夹具和量具的使用方法；直角尺的使用方法；严格遵守安全操作规程； 3. 掌握刨削的切削用量及其选择和计算方法；六面体零件刨削的操作方法。	3	讲解 演示 实操	1、2

6	<p>六、磨削</p> <ol style="list-style-type: none"> 磨削概述 外圆柱面、外圆锥面、平面的磨削方法及工艺 千分尺的测量使用方法 学生磨削外圆柱面并进行测量 讲解演示砂轮静平衡实操 砂轮静平衡训练 	<ol style="list-style-type: none"> 了解砂轮的种类, 砂轮的检查、安装、平衡和修整方法; 磨削圆锥面的方法; 熟悉 M1420 万能外圆磨床和 M7130 平面磨床的型号、基本组成部分、加工成本、液压系统、运动及各部分的作用; 砂轮静平衡原理; 磨削加工的基本工艺特点及应用; 熟悉并严格遵守安全操作规程; 掌握磨削的切削用量及其选择和计算方法; 轴类零件和平面零件磨削的操作方法; 砂轮静平衡的操作方法; 外径千分尺的使用方法、基本构造。 	3	讲解 演示 实操	1、2
7	<p>七、数控车削</p> <ol style="list-style-type: none"> 数控车削概述 数控车削常见形面(圆柱面、圆锥面、端面、成形面及切断等)的加工方法及工艺要求等 数控车削程序编制方法 学生独立完成给定毛坯零件的编程与制作 	<ol style="list-style-type: none"> 了解数控车床的数控系统、机床组成、结构、应用、加工成本及数控车削加工的基本概念和特点; 熟悉并严格遵守安全操作规程; 掌握数控车床编程和操作的基本方法, 能够根据图纸要求, 独立地完成较简单零件的编程设计和加工制作, 初步掌握数控加工工艺安排、工步划分、轨迹计算、程序编制和零件加工全过程。 	4	讲解 演示 实操	1-3
8	<p>八、数控铣削</p> <ol style="list-style-type: none"> 数控铣削概述 数控铣削常见形面(水平面、垂直面、曲面等)的编程、加工方法及工艺要求等 数控铣削程序编制方法 学生完成简单二维图形设计、手工编程与加工 	<ol style="list-style-type: none"> 了解数控铣床的组成结构、工作原理、性能、应用、加工成本及特点; 熟悉并严格遵守安全操作规程; 掌握数控铣床编程和操作的基本方法, 能够根据图纸要求, 独立地完成较简单零件的编程设计和加工制作。 	4	讲解 演示 实操	1-3

9	九、加工中心 1. 加工中心概述 2. 各种加工中心(立式加工中心、卧式加工中心等)的使用、加工特点及适用范围,并进行实时加工 3. 对刀仪的组成和使用 4. 学生完成简单的手工编程和仿真加工	1. 了解加工中心、对刀仪的组成结构、工作原理、性能、加工成本、应用及特点; 2. 熟悉并严格遵守安全操作规程; 3. 初步掌握加工中心的简单编程和仿真加工。	4	讲解演示	1、2
10	十、数控电火花线切割 1. 电火花线切割概述 2. 电火花线切割机的操作方法、手工编程规则等 3. 学生进行设计、手工编程及制作 4. 电火花高速小孔加工机的工作原理、应用及加工方法	1. 了解数控电火花线切割机床的结构、加工成本、数控程序的手工编制方法和输入方法; 2. 了解电火花高速小孔加工机床的组成结构、加工原理、操作方法、工艺特点和应用范围; 3. 熟悉加工设备的基本操作方法及安全操作规程; 4. 掌握数控电火花线切割的加工原理,工艺特点和应用范围,能够正确、灵活应用加工方法; 5. 掌握数控电火花线切割机床数控程序的编制方法和输入方法。	4	讲解演示 实操	1-3
11	十一、电火花成形加工 1. 电火花成形加工概述 2. 电火花成形加工的电极装夹、对刀、找正及操作方法等 3. 电火花成形加工凹模设计的工艺要求 4. 学生独立完成电极准备、工件准备及加工制作	1. 了解特种加工的意义以及在机械制造领域的地位与重要性; 2. 了解电火花成型机的结构、加工成本、数控程序的手工编制方法和输入方法; 3. 熟悉加工设备的基本操作方法,并严格遵守安全操作规程; 4. 掌握电火花成形加工的加工原理,工艺特点和应用范围,能够正确、灵活应用加工方法。	4	讲解演示 实操	1、2
12	十二、新技术 1. 柔性制造系统的介绍与演示加工 2. 工业机器人概述 3. 机械测量概述及演示测量 4. 介绍 XY 运动平台工作原理、组成结构、应用范	1. 了解柔性加工和自动化生产线的概念,构成和功能; 2. 了解工业机器人的基础知识、应用和简单的工作过程; 3. 了解三坐标测量机的结构、测量原理、主要功能和测量步骤; 4. 了解 XY 运动平台的结构、原理及应用等;	4	讲解演示	1

	<p>围等</p> <p>5. 快速成型机的结构、特点、工作原理、应用以及操作步骤</p> <p>6. 激光雕刻机的组成结构、加工特点、应用范围及操作步骤</p> <p>7. 机械制造高端技术简介</p>	<p>5. 了解快速原型机的基本类型、原理、构成及应用；</p> <p>6. 了解激光雕刻机、精雕机及内雕机的组成、操作方法及应用范围等；</p> <p>7. 了解机械制造科技高端技术。</p>			
13	<p>十三、焊接</p> <p>1. 焊接基础知识；电焊设备性能与使用</p> <p>2. 手工电弧焊（平焊）、气焊与气割、氩弧焊、空气等离子切割、二氧化碳气体保护焊、埋弧焊、压力焊（点焊）的操作方法</p> <p>3. 焊接件常见缺陷及其检验方法，分析焊接工艺</p> <p>4. 虚拟焊接设备的使用</p> <p>5. 学生进行手工电弧焊操作练习</p> <p>6. 手工电弧焊实操考试</p>	<p>1. 了解气焊与气割、等离子弧切割、埋弧焊、氩弧焊、二氧化碳保护焊、电焊设备性能与使用；了解焊接件常见缺陷及其检验方法；</p> <p>2. 熟悉焊接位置、焊接工艺参数的选择、手弧焊机的性能及使用；</p> <p>3. 熟悉并严格遵守安全操作规程；</p> <p>4. 初步掌握手工电弧焊的实质及其操作方法、电焊条的组成及作用，气焊与气割、等离子弧切割原理，气体保护焊的实质，点焊原理。</p>	6	讲解 演示 实操	1、3
14	<p>十四、锻造及压力加工</p> <p>1. 锻造原理及空气锻锤</p> <p>2. 机器自由锻操作方法</p> <p>3. 学生锻造训练</p> <p>4. 冲压加工概述</p> <p>5. 液压折弯机的组成、工作原理及加工方法等</p> <p>6. 冲压模具的组成及用途等</p> <p>7. 数控冲床组成、工作原理、加工方法等</p> <p>8. 演示加工过程</p> <p>9. 异性曲面成型机的原理、结构和操作</p> <p>10. 学生金属盒设计制作</p>	<p>1. 了解锻造加热设备，胎膜锻概念及其特点，了解数控冲床工作原理、编程方法、组成结构及各部分作用，了解数控冲压的加工特点；</p> <p>2. 熟悉锻造加热目的与锻造温度范围，空气锤工作原理、结构及各部分作用；</p> <p>3. 熟悉锻造加热缺陷及预防，空气锤操作方法及自由锻的基本工序；</p> <p>4. 熟悉异性曲面成型机的原理、结构和操作方法；</p> <p>5. 熟悉并严格遵守安全操作规程；</p> <p>6. 基本掌握冲压工艺、工序分类及其各自特点和常用冲压材料、常用冲压设备。</p>	6	讲解 演示 实操	1-3

15	十五、材料成型 1. 铸造概述 2. 整模造型的方法及工艺 3. 分模造型工艺要点、型芯的造型方法，浇注、清理等工序 4. 学生进行整模造型、分模造型操作训练，浇注、打箱、清理并进行质量分析 5. 铸造知识扩展，包括机器造型、消失模铸造、熔模铸造、注塑成型、中频炉、压铸机等铸造方法、工艺特点及要求等	1. 了解机器造型及其他铸造方法的特点和应用； 2. 了解铸造生产安全技术、环境保护，并能进行简单经济分析； 3. 了解型砂、芯砂、造型、造芯、合型、熔炼、浇注、落砂、清理及常见铸造缺陷； 4. 熟悉铸造生产工艺过程、特点和应用； 5. 熟悉并严格遵守安全操作规程； 6. 掌握手工两箱造型的操作技能，并能对铸件进行初步的工艺分析。	12	讲解 演示 实操	1-3
----	--	---	----	----------------	-----

四、其它教学环节

课外须按时完成工程训练实训报告。

五、授课说明

1. 开课学期：春季、秋季、夏季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：适用于机械大类，包括机械制造及其自动化、过程装备控制、能源动力、材料成型及控制工程等。
4. 先修课程：《工程制图 A》。
5. 学时：共 2 周，80 学时。

六、考核及成绩评定方式

1. 实训项目采用实操考核方式，按百分制计算。
2. 总成绩按实训项目成绩加权平均计算，任意实训项目成绩不及格，总成绩不及格。

七、教材和参考书

1. 使用教材

(1) 梁延德主编. 工程训练教程——机械大类实训分册(第2版). 大连理工大学出版社, 2012

(2) 大连理工大学工程训练中心编制. 工程训练实训指导书. 校内教材, 2013

2. 主要参考书

(1) 邓文英主编. 金属工艺学上册. 高等教育出版社, 2008

(2) 邓文英主编. 金属工艺学下册. 高等教育出版社, 2008

(3) 傅水根主编. 机械制造工艺基础. 清华大学出版社, 1998

(4) 孙康宁主编. 现代工程材料成形与机械制造基础上册. 高等教育出版社, 2005

(5) 李爱菊主编. 现代工程材料成形与机械制造基础下册. 高等教育出版社, 2005

制 定 者: 张红哲

课程负责人: 梁延德

专业负责人: 孙伟、刘冲

主管副院长: 崔岩

《工程训练 A2》教学大纲

(学分 3, 学时 120)

一、课程说明

本课程是一门实践性的技术基础课, 其具有通识性基础工程实践教学特征, 给大学生以工程实践的教育, 工业制造的了解, 工业文化的体验, 是现代高等工程教育本科阶段必修的实践教学环节, 是培养学生工程素质和创新能力的重要必修课。本课程主要针对机械大类专业(机械、材料、能动、化机等)开设, 实训时间为 3 周, 必须在完成《工程训练 A1》课程后方可进行。

二、课程目标(对应毕业要求 1-3、3-4、8-3、9-2)

本课程以学习工艺知识, 训练实践能力, 提高综合素质, 培养创新意识为教学目标。

1. 了解机械制造的一般过程, 基本掌握机械设计制造的基础知识, 初步具有将其应用于解决综合性机械工程问题的能力(对应毕业要求: 1-3);

2. 在实践中培养学生的创新意识和能力、能够主动与团队成员合作, 完成团队分配的任务, 承担团队成员以及负责人的角色。初步建立安全、质量、环保、管理、成本等工程意识(对应毕业要求: 9-2);

3. 在实训课程中能够用图纸、报告或实物等形式, 呈现解决简单工程实际问题的方案(对应毕业要求: 3-4);

4. 在实训课程中了解机械工程师的职业性质和责任, 能够在机械工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任(对应毕业要求: 8-3)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、普通车削 1. 回顾普通车削基本知识及车床操作 2. 机床附件(四爪卡盘、花盘、跟刀架、中心架、芯轴及弯板等) 3. 学生独立进行锤把的创	1. 熟悉常用车刀、加工成本及常用车床附件, 并严格遵守安全操作规程; 2. 掌握车削加工的基本方法和操作技能, 如成型面、圆锥面、钻孔、切槽、滚花等, 能够独立完成设计及加	16	讲解 演示 实操	1、3

	<p>新设计与制作加工</p> <p>4. 知识扩展：介绍立车、大型普车和镗床</p> <p>5. 进行普通车削综合能力的拓展训练</p>	工，并制定工艺路线，培养学生的创新能力。			
2	<p>二、钳工</p> <p>1. 回顾钳工的各种加工方法（（划线、锯、锉、钻）及普通铣削及刨削操作</p> <p>2. 学生独立思考设计锤头并进行加工制作</p> <p>3. 发动机拆装前的运转实验，介绍发动机的构造、性能、工作原理及拆装要求等</p> <p>4. 学生拆卸小型发动机，测量零件尺寸，完成装配，装配后进行运转实验及总结</p> <p>5. 进行钳工综合能力的拓展训练</p> <p>6. 知识扩展：介绍插床、龙门刨床等</p>	<p>1. 了解钳工的加工成本、机器拆卸、装配和调试的一般过程；</p> <p>2. 熟悉基本的钳工装配工艺方法；</p> <p>3. 熟悉并严格遵守安全操作规程；</p> <p>4. 掌握根据零件的特点，合理地选择加工方法并独立地完成零件的设计加工制作。</p>	18	讲解 演示 实操	1、3
3	<p>三、三维造型设计</p> <p>1. 机械工程师 CAXA 软件使用</p> <p>2. 创意设计建模</p>	<p>1. 了解常见三维软件；</p> <p>2. 掌握机械工程师 CAXA 软件。</p>	4	讲解 演示	1、3
4	<p>四、数控车削</p> <p>1. 回顾数控车削基础知识及机床操作</p> <p>2. 学生创新设计、编程及制作</p>	<p>1. 熟悉并严格遵守安全操作规程；</p> <p>2. 掌握数控车床编程和操作的基本方法，能够使用三维软件进行创新设计并完成其编程和加工制作。</p>	12 (选修, 2 选1)	讲解 演示 实操	1、3
5	<p>五、数控铣削</p> <p>1. 回顾数控铣削基础知识及机床操作；</p>	<p>1. 熟悉并严格遵守安全操作规程；</p> <p>2. 掌握数控铣床编程和操</p>	12 (选修, 2 修, 2)	讲解 演示 实操	1、3

	2. 学生创新设计、编程及制作	作的基本方法，能够使用三维软件进行创新设计并完成其编程和加工制作。	选1)		
6	六、数控电火花线切割 1. 回顾电火花线切割基础知识及机床的操作方法 2. 学生进行创新设计，自动编程及加工制作 3. 电化学抛光的原理和操作 4. 学生进行作品的电化学抛光处理	1. 了解电化学抛光的原理和设备的组成； 2. 熟悉加工设备的基本操作方法及安全操作规程； 3. 掌握使用软件进行创新设计，完成自动编程加工； 4. 掌握电化学抛光的操作方法。	8 (选修, 3选2)	讲解 演示 实操	1、3
7	七、激光加工 1. 激光雕刻机的概述及操作加工 2. 图形软件的使用 3. 学生进行创新设计、自动编程及加工制作	1. 熟悉加工设备的使用方法； 2. 熟悉并严格遵守安全操作规程； 3. 掌握使用图形软件进行创新设计和激光加工方法。	8 (选修, 3选2)	讲解 演示 实操	1、3
8	八、快速原型 1. 图形软件的使用 2. 快速成型机的操作步骤 3. 学生进行创新设计、制作及评价	1. 熟悉并严格遵守安全操作规程； 2. 掌握图形软件的使用和熔融挤压快速原型机的操作要点。	8 (选修, 3选2)	讲解 演示 实操	1、3
9	九、钣焊创新 1. 回顾焊接的操作方法及参数选择 2. 讲解创新制作工艺要求 3. 学生进行创新设计与制作 4. 学生分组讨论交流，自评、互评作品	1. 熟悉各种冲压方法及焊接方法； 2. 熟悉并严格遵守安全操作规程； 3. 掌握合理选择利用各种冲压和焊接方法对各种型材（板材、线材等）进行创新设计与加工制作。	16	讲解 演示 实操	1-3
10	十、材料成型 1. 挖砂造型基本知识 with 操作 2. 消失模铸造的基本知识	1. 了解挖砂造型的特点和应用； 2. 了解识别常用工程材料的方法，不同加工工艺工件	18	讲解 演示 实操	1-3

	<p>(结构、工艺特点、工作原理)和操作方法等</p> <p>3. 学生进行消失模铸造操作训练(模样制作,浇注)</p> <p>4. 分析铸件质量,讨论缺陷原因</p> <p>5. 火花识别常用工程材料</p> <p>6. 不同加工工艺工件的金相组织观察</p>	<p>的金相组织特点;</p> <p>3. 熟悉铸造生产工艺过程、特点和应用;</p> <p>4. 熟悉并严格遵守安全操作规程;</p> <p>5. 掌握手工制作消失模模样,并能对铸件进行初步的工艺分析。</p>			
11	<p>十一、热处理</p> <p>1. 热处理概念、原理、常用设备及基本操作要点</p> <p>2. 表面硬度检验方法及硬度计的使用</p> <p>3. 锤头的淬火处理</p> <p>4. 发黑处理概述及操作</p> <p>5. 锤把、锤头的发黑处理</p>	<p>1. 了解钢的热处理原理、作用及常用热处理方法和设备;</p> <p>2. 了解碳钢热处理后的性能特点;</p> <p>3. 了解含碳量和加工方法对钢铁组织的影响;</p> <p>4. 熟悉并严格遵守安全操作规程;</p> <p>5. 掌握钢的热处理原理、作用及常用热处理方法和设备。</p>	2	讲解 演示 实操	1、3
12	<p>十二、电子工艺基础</p> <p>1. 焊接工艺训练</p> <p>(1) 电烙铁焊接元器件的方法</p> <p>(2) 学生独立完成分立元件、集成电路的焊接技术训练</p> <p>(3) 用细铜线进行创意设计制作</p> <p>2. 调频调幅微型收音机安装调试训练</p> <p>3. 分立元件稳压电源的安装调试训练</p>	<p>1. 了解锡焊机理及常用焊接材料;</p> <p>2. 熟悉手工锡焊技术、各种接头焊接的技术要求及焊点质量分析;</p> <p>3. 熟悉并严格遵守安全操作规程;</p> <p>4. 掌握焊接工具及常用装配工具的正确使用。</p>	16	讲解 演示 实操	1、3

13	十三、机床精度检测 1. 介绍普通卧式车床精度检测指标 2. 演示讲解百分表检验棒的使用方法 3. 普通卧式车床精度检测的方法和操作步骤 4. 学生进行分组检测实训	1. 了解普通卧式车床精度检测的内容、原理及对加工精度的影响； 2. 熟悉普通卧式车床精度检测的方法和操作步骤； 3. 掌握车床精度检测常用工具的使用，并能对实验数据进行正确处理； 4. 掌握国家标准的查阅和使用。	2	讲解 演示 实操	1、2、4
----	---	--	---	----------------	-------

四、其它教学环节

课外须按时完成工程训练实训报告。

五、授课说明

1. 开课学期：春季、秋季、夏季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：适用于机械大类，包括机械制造及其自动化、能源动力、材料成型及控制工程等。
4. 先修课程：《工程制图 A》、《工程训练 A1》。
5. 学时：共 3 周，120 学时。《工程训练 A1》完成后方可进行。

六、考核及成绩评定方式

1. 实训项目采用实操考核方式，按百分制计算。
2. 总成绩按实训项目成绩加权平均计算，任意实训项目成绩不及格，总成绩不及格。

七、教材和参考书

1. 使用教材

(1) 梁延德主编. 工程训练教程——机械大类实训分册(第2版). 大连理工大学出版社, 2012

(2) 大连理工大学工程训练中心编制. 工程训练实训指导书. 校内教材, 2013

2. 主要参考书

- (1) 邓文英主编. 金属工艺学上册. 高等教育出版社, 2008
- (2) 邓文英主编. 金属工艺学下册. 高等教育出版社, 2008
- (3) 傅水根主编. 机械制造工艺基础. 清华大学出版社, 1998
- (4) 孙康宁主编. 现代工程材料成形与机械制造基础上册. 高等教育出版社, 2005
- (5) 李爱菊主编. 现代工程材料成形与机械制造基础下册. 高等教育出版社, 2005

制 定 者: 张红哲

课程负责人: 梁延德

专业负责人: 孙伟

主管副院长: 崔岩

《工程训练 A1（国际班）》教学大纲

（学分 2，学时 2 周）

一、课程说明

本课程是机械设计制造及其自动化专业国际班的专业基础课程之一，也是一门以培养机械国际班学生关于机械加工，材料成形和机电控制等方面的实践动手能力为目的的实践类课程。全部的训练内容包括铸造、金属压力加工、焊接加工、常规切削加工、数控加工、特种加工、钳工等七个训练模块，要求学生掌握上述材料加工和成形的基本原理、加工工艺制定、各类机床操作、零件精度检测、计算机程序的编制、生产安全知识等，培养学生的综合实践能力。

二、课程目标

1. 要求学生掌握上述材料加工和成形的基本原理、加工工艺制定、各类机床操作、零件精度检测、计算机程序的编制、生产安全知识等；
2. 了解机械工程的发展现状和趋势，掌握机械领域最新的先进制造技术，熟悉机械设计制造技术的发展方向；
3. 具备应对突发事件的应急能力，能够洞悉或预测机械产品设计、研发和加工过程中可能出现的问题，并采取恰当的应对措施；
4. 具备对设计或加工结果与原定的技术指标进行对比评估的能力；
5. 熟悉各类机械行业主要的职业健康安全法律法规、遵守机械工程体系的职业行为准则，并在法律和制度的框架下开展工作；
6. 具有适应发展的能力以及对终身学习的正确认识和较强的自学能力，具有一定的国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	常规切削加工 1. 车削加工 2. 铣削加工 3. 磨削加工 4. 刨削加工	1. 了解各种常规切削加工的基本原理和机床结构和机床操作步骤； 2. 熟悉普通车床和铣床的基本操作； 3. 加工出合格的零件。	3 天	现场教学 操作实习	1-6

2	数控加工 1. 数控车削加工 2. 数控铣削加工	1. 了解数控程序的编制方法; 2. 了解数控车床和数控铣床的基本操作; 3. 加工出合格的零件。	1.5天	现场教学 操作实习	1-6
3	钳工	1. 了解钳工的基本操作,学会使用各种钳工工具; 2. 加工出合格的零件。	1.5天	现场教学 操作实习	1-6
4	铸造	1. 了解各种铸造方法的基本原理; 2. 了解砂型铸造的操作方法; 3. 使用砂型铸造成形出合格的零件。	1天	现场教学 操作实习	1-6
5	特种加工	1. 了解各种特种加工方法的基本原理; 2. 了解电火花线切割和电火花放电加工机床的编程和操作方法; 3. 使用电火花线切割和电火花放电加工机床加工出合格的零件。	1天	现场教学 操作实习	1-6
6	焊接	1. 了解各种焊接方法的基本原理; 2. 了解手工电弧焊的操作方法; 3. 使用手工电弧焊焊接出合格的零件。	1天	现场教学 操作实习	1-6
7	金属压力加工	1. 了解各种金属压力加工方法的基本原理; 2. 了解各种压力加工设备的结构和操作步骤。	1天	现场教学 操作实习	1-6

四、其它教学环节

1. 课后答疑。
2. 工程训练报告填写说明。

五、授课说明

1. 开课学期: 夏季。
2. 授课单位: 机械工程学院。
3. 适用专业: 机械设计制造及其自动化专业国际班。
4. 先修课程: 无。

5. 学时：2 周。

六、考核及成绩评定方式

1. 现场实际操作：80%，百分制给分。
2. 工训报告：20%，百分制给分。

七、教材和参考书

1. 使用教材

大连理工大学机械工程学院编著. Engineering Training Report for international students. 校内讲义, 2012

2. 主要参考书

大连理工大学机械工程学院编. 工程训练实习指导书. 校内讲义, 2012

制 定 者：段春争

课程负责人：段春争

专业负责人：孙伟

主管副院长：崔岩

《工程训练 A2（国际班）》教学大纲

（学分 3，学时 3 周）

一、课程说明

工程训练 II（国际班）是一门以培养机械国际班学生“创新设计能力、制造工艺能力、实际操作能力、工程管理能力、团队协作能力”等综合性工程能力为目的的实践类课程。以无碳小车的设计和制造为综合训练题目。学生以小组为单位，教师为学生介绍无碳小车的设计和制造要求，分阶段实施全部课程。课程分为四个阶段（1）设计阶段：学生提出设计方案，指导教师提出改进意见，通过答辩，每个小组确定最优方案。（2）制作阶段：学生在工程训练中心制作小车，装配和调试，指导教师现场指导。（3）竞赛阶段：每小组制作的小车参加试车竞赛。（4）项目验收答辩阶段：学生以小组为单位进行工程训练项目验收答辩。按每个阶段学生的完成情况评定最终成绩。

二、课程目标

1. 具有初步的科学研究和科技开发能力，具有创新意识和对机械新产品、新工艺、新技术和新装备进行研究、开发和设计的初步能力；
2. 掌握机械工程基础知识，能够进行自主实验、自主设计、自主解决机械工程相关的科学问题和工程实际问题；
3. 具有初步的科学研究和科技开发能力，具有创新意识和对机械新产品、新工艺、新技术和新装备进行研究、开发和设计的初步能力；
4. 掌握常用机械加工方法的加工设备、工艺原理、加工精度、表面质量等相关的基础知识；
5. 具备应对突发事件的应急能力，能够洞悉或预测机械产品设计、研发和加工过程中可能出现的问题，并采取恰当的应对措施；
6. 熟悉可行性分析报告、项目任务书、技术报告、验收报告、项目合同、方案设计、初步设计、详细设计等涉及的内容及深度；
7. 具备对设计或加工结果与原定的技术指标进行对比评估的能力；
8. 熟悉机械工程行业国际和国内相关的开发、设计、管理和质量标准，并能熟练运用国内外标准开展机械工程项目设计和产品开发工作；
9. 具备较丰富的管理学知识，熟悉质量管理和质量保证体系，能够建立并使用合适的管理体系，组织并管理计划和预算，协调组织任务，合理调配资源，提升工作质量和效率；
10. 具有一定的组织管理能力、较强的表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力；具有适应发展的能力以及对终身学习的正确认识和较强的自学能力；具有一定的国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	无碳小车的设计	1. 了解无碳小车的工作原理； 2. 了解无碳小车的设计要求（车体结构要求；能量转化机构要求；传动机构要求；转向机构要求；材料、加工、制造成本要求）； 3. 按要求设计无碳小车，提交设计报告和设计图纸。	6天	课堂讲解 答疑	1、2、3、 5、7、8、 10
2	无碳小车的制作	1. 了解无碳小车的制作工艺过程； 2. 了解无碳小车制作需要用到的工艺方法，设备工作原理，操作步骤； 3. 制作无碳小车零件，组装和调试。	7天	现场教学 操作实习	4、5、7、 9、10
3	无碳小车竞赛	1. 了解无碳小车的竞赛要求； 2. 调试无碳小车； 3. 参加无碳小车竞赛。	1天	现场教学 操作实习	5、7、9、 10
4	无碳小车项目验收	1. 了解工程项目验收报告撰写的基本要求； 2. 提交无碳小车设计和制造验收报告； 3. 参加项目验收答辩。	1天	课堂讲解	6、7、8、 10

四、其它教学环节

1. 课后答疑。
2. 项目验收报告撰写说明。

五、授课说明

1. 开课学期：夏季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：机械设计制造及其自动化专业国际班。
4. 先修课程：《工程训练 I(国际班)》、《工程图学》。
5. 学时：3周。

六、考核及成绩评定方式

1. 设计和作品：80 分
(1) 设计模块：30 分；(2) 制造模块：30 分；(3) 竞赛模块：20 分
2. 口试（答辩）：10 分
3. 工训报告：10 分

七、使用教材和参考书

1. 使用教材
大连理工大学机械工程学院编. 无碳小车设计指导书. 校内讲义, 2012
2. 主要参考书
大连理工大学机械工程学院编. 工程训练实习指导书. 校内讲义, 2012

制 定 者：段春争

课程负责人：段春争

专业负责人：孙伟

主管副院长：崔岩

《机械产品设计实践》教学大纲

(学分 2, 学时 32)

一、课程说明

本课程是工科机械设计制造及自动化专业中的机械设计专业方向的模块课程之一,是工科学子学习和掌握典型机械产品设计的基本知识和基本方法的专业基础课。本课程在教学内容方面着重产品设计方法的应用和设计工具的使用,在培养实践能力方面着重设计技能的训练。通过本课程的学习,学生能够综合运用机械产品设计方法和软件工具,合作完成典型机械产品的设计。本课程与《机械产品设计》课程形成完整的理论联系实践的教学体系,建议学生同时选修两门课程。

二、课程目标 (对应毕业要求: 3-1、3-2、3-3、3-4)

1. 掌握机械产品设计的基本概念、过程、内容和方法,了解产品设计方法学的基本理论、前沿技术和发展趋势(对应毕业要求: 3-1);
2. 拓宽学生的知识面和视野,通过实例分析使学生了解机械产品的设计过程和实施方法(对应毕业要求: 3-1);
3. 培养学生的工程实践能力,使学生在遇到相关问题时,能顺利地收集、整理技术资料,提出设计及解决问题的初步方案(对应毕业要求: 3-1);
4. 掌握基本的机械设计创新方法,培养学生追求创新的态度和意识(对应毕业要求: 3-3);
5. 通过本课程的学习,深化对《机械设计》和《机械原理》等课程相关知识的理解,进一步完善知识结构(对应毕业要求: 3-4);
6. 培养学生树立正确的产品设计思想团队合作精神,了解机械产品设计过程中国家有关的经济、环境、法律、安全、健康、伦理等政策和制约因素(对应毕业要求: 3-2)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、典型机械产品设计指导 1. 机械产品综述 2. 机械产品调研与设计规划 3. 机械产品概念设计 4. 机械产品总体方案设计 5. 机械产品驱动与控制方案设计 6. 机械产品结构方案设计 7. 机械产品典型零件设计	1. 在《机械产品设计》课程基础上着重具体实施方法的讲解; 2. 介绍常用的设计软件和工具,指导学生采用这些工具进行设计。	8	讲授 讨论	1、2、4、 5
2	二、典型机械产品分组设计与讨论 1. 对学生分组并分配设计任务	以典型机械产品为例贯穿整个教学,同时将	24	讨论	3、4、6

	2. 学生分工完成一个典型机械产品的设计 3. 学生讲解典型机械产品过程 4. 教师点评, 并提出意见 5. 学生完善设计方案, 完成报告	学生分成小组, 一起学习与开展产品设计工作。			
--	--	------------------------	--	--	--

四、其他教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期: 秋季。
2. 授课单位: 机械工程学院。
3. 适用专业: 适用于机械设计制造及自动化专业的机械设计方向。
4. 先修课程: 《机械设计》、《机械制造技术基础》、《控制工程基础》、《机械精度设计与检测技术》、《流体力学》。
5. 学时: 32 学时。

六、考核及成绩评定方式

大作业: 100 分。

七、教材和参考书

1. 使用教材

- (1) 闻邦椿著. 产品设计方法学—兼论产品的顶层设计与系统化设计. 机械工业出版社, 2012
- (2) 卡尔 T. 犹里齐、斯蒂芬 D. 埃平格著. 杨德林主译. 产品设计与开发. 东北财经大学出版社, 2009

2. 主要参考书

- (1) 王德伦、高媛著. 机械原理. 机械工业出版社, 2011
- (2) 陈隆德、赵福令主编. 机械精度设计与检测技术. 机械工业出版社, 2008
- (3) 濮良贵、纪名刚主编. 机械设计(第八版). 高等教育出版社, 2010
- (4) 祝守新、邢英杰、韩连英主编. 机械工程控制基础(第一版). 清华大学出版社, 2008
- (5) Kevin N. Otto, Kristin L. Wood 著. 产品设计. 电子工业出版社, 2011

制 定 者: 王欣
课程负责人: 王欣
专业负责人: 孙伟
主管副院长: 崔岩

《机械专业大类实验 A1》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

一、课程说明

本课程是工科机械专业实践课程之一, 着重学生动手操作技能的基本训练和专业实践能力的基本实训, 培养出会设计、可操作、善思考, 具有创新精神和实践能力人才。实验内容与理论教学联系紧密, 有利于学生增加对相关课程的学习兴趣及对理论知识的理解, 通过该课程学习能自主解决工程实际问题。

二、课程目标 (对应毕业要求: 4-1、4-2、4-3、4-4、9-2)

1. 通过实验教学, 使学生正确理解和掌握控制工程所涉及的基本概念、基本理论和基本分析方法, 具有一定的工程计算和设计能力 (对应毕业要求: 4-2、4-3、4-4、9-2);
2. 理解机械精度设计与检测的基础知识和基本理论知识, 掌握机械设计与制造中的精度概念, 培养学生的工程实践学习能力, 使学生掌握典型几何参数的精度设计与检测方法, 获得实验技能的基本训练 (对应毕业要求: 4-2、4-3、9-2);
3. 深化液压元件和液压回路的基本原理及结构特征的理解, 掌握液压元件的结构、特性, 具有分析、选用基本液压元件和设计简单回路的能力 (对应毕业要求: 4-1、4-2、4-3、4-4、9-2)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、传递函数的测定 1. 初步了解光线示波器的结构、工作原理及使用方法 2. 光电测速仪工作原理及使用方法 3. 直流电动机-测速发电机组介绍	1. 掌握传递函数理论知识; 2. 熟悉实验仪器设备; 3. 设计并测定直流电动机的传递函数。	2	实验	1

2	<p>二、典型环节与二阶系统的阶跃响应</p> <p>1. 双踪示波器使用方法 2. 典型环节与二阶系统的响应曲线及模拟装置的结构、原理及使用方法</p>	<p>1. 观测并记录典型环节响应曲线； 2. 利用二阶系统响应曲线求取响应指标； 3. 与理论计算值比较进行误差分析。</p>	2	实验	1
3	<p>三、无源网络频率特性的测试</p> <p>1. 频率响应分析仪工作原理及使用方法 2. RC 无源网络介绍</p>	<p>1. 掌握频率响应分析仪使用方法； 2. 利用频率特性对一个无源网络进行滞后校正，绘制波德图，提高系统的动态性能和静态精度。</p>	2	实验	1
4	<p>四、机械精度设计与检测技术试验</p> <p>1. 数显千分尺、数显卡尺、内径百分表、000 级花岗岩小平台的使用方法与规范 2. 测量阶梯板的孔径及圆度误差 3. 数显千分表、磁性表架的使用方法与规范 4. 测量阶梯板给定平面的直线度误差 5. 轮廓仪、便携式表面粗糙度测量仪、表面粗糙度比较样块等仪器使用方法及规范 6. 测量试件给定位置的表面粗糙度 7. 三坐标测量机结构、工作原理及使用方法、注意事项 8. 用“三坐标测量机”测量试件尺寸、形位误差</p>	<p>1. 熟练掌握数显千分尺、数显卡尺、内径百分表、000 级花岗岩小平台等仪器的使用方法；牢记使用规范； 2. 正确获取数据、整理数据； 3. 分析数据、绘制误差曲线； 4. 结论评估； 5. 熟练掌握数显千分表、磁性表架等仪器的使用方法；牢记使用规范； 6. 熟练掌握轮廓仪、便携式表面粗糙度测量仪、表面粗糙度比较样块等仪器使用方法及规范； 7. 了解三坐标测量机结构、工作原理及使用方法； 8. 了解三坐标测量机、测量工件的方法。</p>	4	实验	2

5	五、液压元件剖析实验 1. 成套朝田液压元件的介绍 2. 液压元件结构特点及工作原理	通过拆装液压元件，掌握元件的结构特点、工作原理及实际应用。	2	实验	3
6	六、流量阀静态特性实验 1. DS4 型 BoschRexroth 液压教学培训装置组成结构、使用方法 2. 常用调速回路测量方法和性能评价	1. 通过对调速回路的工作参数测量、分析，掌握常用调速回路测量和性能评价实验方法； 2. 正确获取数据、整理数据； 3. 分析数据、绘制特性曲线； 4. 结论评估。	2	实验	3
7	七、典型液压回路实验 1. DS4 型 BoschRexroth 液压教学培训装置组成结构、使用方法 2. 西瓯透明液压实验台结构及使用方法	1. 通过设计并安装调试各种基本回路的工作过程，加深对课堂学习内容的理解； 2. 正确获取数据、整理数据； 3. 分析数据、绘制速度曲线； 4. 结论评估。	2	实验	3

四、其它教学环节

分组实验，合理分工，协调合作完成实验任务。整理实验数据，完成实验报告，按时提交。

五、授课说明

1. 开课学期：秋季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：机械工程学院各专业。
4. 先修课程：《微积分》、《电工技术》、《电子技术》、《工程制图》、《理论力学》、《材料力学》、《机械设计 1》、《工程训练》、《控制工程基础》、《机械精度设计与测量技术》、《流体力学》。
5. 学时：12 学时。

六、考核及成绩评定方式

1. 实验过程：20 分

(1) 课前预习：10 分

(2) 正确操作仪器：10 分

2. 实验报告：80 分

正确处理数据，书写整洁规范，正确回答问题。

七、教材和参考书

1. 使用教材

(1) 苗华明编著. 控制工程基础实验教程. 大连理工大学出版社, 2005

(2) 司立坤主编. 机械专业大类实验 A(一)、机械精度设计与检测技术实验教程. 校内讲义, 2016

(3) 刘建伟、张宏编著. 流体力学与液压传动实验指导书, 2010

2. 主要参考书

(1) 祝守新、邢英杰、韩连英主编. 机械工程控制基础. 清华大学出版社, 2008

(2) 陈隆德、赵福令主编. 机械精度设计与检测技术. 机械工业出版社, 2000

(3) 王积伟、章宏甲、黄宜编. 液压传动第二版. 北京机械工业出版社, 2006

制 定 者：苗华明、刘建伟、司立坤

课程负责人：温锋

专业负责人：孙伟

主管副院长：崔岩

《机械专业大类实验 A2》教学大纲

(学分 1, 学时 24)

一、课程说明

本课程是工科机械专业实践课程之一, 着重学生动手操作技能的基本训练和专业实践能力的培养, 培养会设计、可操作、善思考, 具有创新精神和实践能力人才。实验内容与理论教学联系紧密, 有利于学生增加对相关课程的学习兴趣及对理论知识的理解, 通过该课程学习能自主解决工程实际问题。

二、课程目标 (对应毕业要求: 4-1、4-2、4-3、4-4、9-2)

1. 通过实验, 使学生进一步掌握机械工程测试技术基础知识, 能够进行自主实验, 解决机械工程测试相关的工程实际问题 (对应毕业要求: 4-2、4-3、4-4、9-2);
2. 理解虚拟仪器的概念, 熟悉虚拟仪器的设计方法 (对应毕业要求: 4-1、4-3、4-4、9-2);
3. 学习机械制造技术基础知识和基本理论, 掌握传统机械零件加工的工艺原理、工艺系统精度、表面质量等基础知识, 能够综合运用知识, 具有对简单零部件进行工艺分析和选择加工方法的能力 (对应毕业要求: 4-1、4-2、4-3、4-4、9-2);
4. 学习机械制造技术基础知识和基本理论, 了解 FMS 系统的组成及各模块的工作原理, 掌握 FMS 系统搬运、加工零件操作过程 (对应毕业要求: 4-1、4-4)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、流量阀静态特性实验 1. DS4 型 BoschRexroth 液压教学培训装置组成结构、使用方法 2. 常用调速回路测量方法和性能评价	1. 通过对调速回路的工作参数测量、分析, 掌握常用调速回路测量和性能评价实验方法; 2. 正确获取数据、整理数据; 3. 分析数据、绘制特性曲线; 4. 结论评估。	2	实验	3
2	二、典型液压回路实验 1. DS4 型 BoschRexroth 液压教学培训装置组成结构、使用方法 2. 西瓯透明液压实验台	1. 通过设计并安装调试各种基本回路的工作过程, 加深对课堂学习内容的理解; 2. 正确获取数据、整理数据;	2	实验	3

	结构及使用方法	3. 分析数据、绘制速度曲线; 4. 结论评估。			
3	三、压电式传感器性能测试 1. 压电式传感器的结构、工作原理及使用 2. 静态标定方法	1. 依据测得数据, 绘制出标定曲线; 2. 求其静态参数。	2	实验	1
4	四、光线示波器振动子的性能测试 1. 光线示波器的结构、工作原理及使用方法 2. 二阶系统幅频、相频特性曲线数据获得方法	1. 掌握光线示波器的振动子动态特性的测试方法; 2. 了解动态特性曲线对不失真测试的影响。	2	实验	1
5	五、相关分析及同频检测的实验 1. 同频检测测试仪结构及使用方法 2. 相关原理及同频检测技术	1. 绘制相关函数曲线; 2. 模拟复杂信号, 根据同频检测相关原理, 排除噪声信号, 提取有用信号, 以加深对相关原理的理解。	2	实验	1
6	四、输送带振动测量实验 1. 振动速度传感器工作原理及使用 2. 虚拟仪器设计开发过程	1. 掌握虚拟仪器测量振动信号的设计方法; 2. 设计虚拟仪器, 完成输送带振动信号的测量。	2	实验	1、2
7	六、数控车床综合实验 1. 数控系统原理 2. 数控车床的组成、结构 3. 数控车床编程指令 4. 数控车床操作	1. 了解数控车床的组成、结构、应用数控车削加工的基本概念和特点; 2. 熟悉并严格遵守安全操作规程; 3. 掌握数控车床编程和操作的基本方法; 4. 初步掌握数控加工工艺安排、工步划分、轨迹计算、程序编制和零件加工全过程; 5. 自行设计简单回转体零件, 计算机绘制图纸, 编写程序, 操作数控车床完成加工。	2	实验	3

8	七、车刀几何角度的测量 1. 车刀量角仪的使用方法 2. 车刀切削部分构造要素 3. 车刀几何角度的测量方法及测量步骤	1. 熟悉车刀切削部分的构造要素； 2. 掌握车刀几何角度的测量方法。	2	实验	3
9	八、切削力的测量及经验公式的建立 1. 切削测力仪的结构及工作原理 2. 切削力经验公式的建立方法及考虑因素 3. 开动车床，加工零件，获取相应数据	1. 了解各种测力仪的工作原理； 2. 深入研究切削深度、进给量等因素对切削力的影响及变化规律； 3. 通过实验，获取数据，建立切削力的经验公式。	2	实验	3
10	九、加工误差的统计分析法 1. 加工误差的性质及其统计分析方法 2. 加工零件，应用测量工具，获取数据	1. 应用加工误差的统计分析方法分析加工误差； 2. 绘制曲线分布图及 $\bar{X}-R$ 控制图； 3. 对机床的工艺能力和工序稳定性进行评估和分析。	2	实验	3
11	十、装配尺寸链实验 1. 装配尺寸链基本理论 2. 万能铣头装配过程与步骤	1. 深入了解装配尺寸链基本概念和基本理论； 2. 掌握找尺寸链、解尺寸链及获得机器部件装配精度的方法。	2	实验	3
12	十一、典型零件 FMS 加工实验 1. FMS 系统的组成 2. 加工零件结构特点和工艺流程规划 3. FMS 系统搬运、加工零件操作过程	1. 了解 FMS 系统的组成模块及各模块的工作原理； 2. 了解加工零件结构特点，能够设计零件加工工艺流程； 3. 掌握 FMS 系统搬运、加工零件操作过程。	2	实验	3、4

四、其它教学环节

分组实验，合理分工，协调合作完成实验任务。整理实验数据，完成实验报告，按时提交。

五、授课说明

1. 开课学期：春季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：机械工程学院各专业。
4. 先修课程：《微积分》、《大学物理》、《电工技术》、《电子技术》、《工程制图》、《控制工程基础》、《机械设计 1》、《机械精度设计与测量技术》、《机械工程材料 A》、《工程训练》、《机械制造技术基础 1》、《机械制造技术基础 2》、《机械工程测试技术》。
5. 学时：20 学时。

六、考核及成绩评定方式

1. 实验过程：20 分
(1) 课前预习：10 分；(2) 正确操作仪器：10 分
2. 实验报告：80 分
正确处理数据，书写整洁规范，正确回答问题。

七、教材和参考书

1. 使用教材
 - (1) 苗华明编著. 测试技术基础实验教程. 大连理工大学出版社, 2005
 - (2) 温锋编著. 机械工程测试技术基础实验指导书—虚拟仪器部分, 2011
 - (3) 温锋编著. 数控机床综合实验指导书, 2016
 - (4) 姚雁编著. 机械制造技术基础实验指导书, 2013
 - (5) 刘建伟编著. 典型零件 FMS 加工实验指导书, 2016
2. 主要参考书
 - (1) 熊诗波、黄长艺主编. 机械工程测试技术基础 (第 3 版). 机械工业出版社, 2006
 - (2) 贾振元、王福吉主编. 机械制造技术基础. 科学出版社, 2011

制 定 者：苗华明、姚雁、刘建伟、温锋
课程负责人：温锋
专业负责人：孙伟
主管副院长：崔岩

《专业实验 1》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

一、课程说明

本课程是工科机械类专业实验课程之一，是机械类学生学习和掌握机械加工中计算机辅助自动编程的基础实践课。该课程与机械原理、机械设计、机械制造技术基础等机械专业课程紧密联系，可将专业课程中所学基础理论指导该课程的进行。在培养实践能力方面着重对机械零件的构思和基本设计技能的基本训练。通过本课程的学习，使学生能够针对被加工零件采用合理数控加工工艺的基础上，运用计算机辅助软件进行数控编程，并仿真验证。

二、课程目标（对应毕业要求：4-1、4-4、10-1）

1. 根据所学专业知知识，构思一个被加工机械零件，并具备为零件设计加工工艺的能力（对应毕业要求：4-1）；
2. 学习 CAXA 制造工程师 2008 的 CAD 功能，具备为零件绘制三种造型（线框造型、曲面造型、实体造型）的能力（对应毕业要求：4-1）；
3. 学习 CAXA 制造工程师 2008 的 CAM 功能，具备为零件自动编程、输出轨迹、产生加工代码、输出工艺清单并通过模拟仿真验证其正确的能力（对应毕业要求：4-1）；
4. 掌握基本的编程设计创新方法，培养学生追求创新的态度和意识（对应毕业要求：4-1、4-4）；
5. 培养学生的工程实践学习能力，使学生掌握典型零件的加工方法，获得自动编程加工技能的基本训练，具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力（对应毕业要求：4-1、4-4）；
6. 了解机械加工的前沿和新发展动向（对应毕业要求：10-1）。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	第一部分 基本概念 研究的对象、内容	了解本课程研究的对象、内容。	1	讲授	1、5、6
2	第二部分 造型 1. 线框造型 2. 曲面造型 3. 实体造型	1. 掌握线框造型的绘制方法； 2. 掌握曲面造型的绘制方法； 3. 掌握实体造型绘制方法。	1	讲授 上机	2

3	第三部分 刀具轨迹的生成 1. 不同加工方法参数标签的填写 2. 生成代码 3. 仿真生成的轨迹	1. 选择一种加工方法, 并正确填写其参数; 2. 生成相应零件的 G 代码; 3. 采用实体仿真验证轨迹的正确。	1	讲授 实验	3-5
4	第四部分 实验	按实验内容要求完成实验。	9	实验	2-6

四、其它教学环节

大作业。

五、授课说明

1. 开课学期：秋季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：适用于机械类专业。
4. 先修课程：《工程制图 A2》、《理论力学 A》、《材料力学 A》、《机械精度设计与测量技术》、《机械工程材料》、《机械制造技术基础 1》。
5. 学时：12 学时。

六、考核及成绩评定方式

1. 平时成绩占 30%，熟练操作 CAXA2008 制造工程师软件进行工件造型，生成轨迹等。
2. 期末考试（大作业）70%，要求造型、加工方法、刀具选择、生成轨迹等合理。

七、教材和参考书

1. 使用教材
无
2. 主要参考书
 - (1) 吴子敬等主编. CAXA 制造工程师 2008 实用教程. 航空航天大学出版社, 2010
 - (2) 康亚鹏等主编. CAXA 制造工程师 2008 数控加工自动编程. 机械工业出版社, 2011

制 定 者：耿兴华
课程负责人：耿兴华
专业负责人：王殿龙
主管副院长：崔岩

《专业实验 2》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

一、课程说明

本课程是工科机电类专业大类课程之一,也是工科学生学习和掌握机械原理、机电控制理论的基础课程。本课程的任务是使学生通过组合模型拼装成的机械模型,模拟现实机械设备的功能,使学生能够将理论与实际结合起来,掌握机械传动原理、气动原理及计算机控制原理,建立机电一体化概念,使学生初步掌握现代工业生产的机电技术。

二、课程目标 (对应毕业要求: 4-1、4-3、4-4、9-2、10-1)

1. 了解慧鱼模型的应用,了解气动原理及应用,建立机电一体化的工程概念(对应毕业要求:4-1);
2. 掌握机械传动机构的设计,掌握电气控制技术和传感检测技术在机械装置上的应用(对应毕业要求:4-3);
3. 掌握机电模型运行时的故障分析与排除的方法和技巧(对应毕业要求:4-4);
4. 与同组同学合作,自主分工,共同实施实验(对应毕业要求:9-2);
5. 了解机械设备中安全保护装置的设计,认识现代机械设计理念(对应毕业要求:10-1)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	自动门的模型制作	自动识别有人开门,无人关门。	4	实验	1-3
2	自选模型制作	1. 掌握机械传动机构的原理设计; 2. 制作机械设备的传动模型,并实现机械动作的控制。	8	实验	2-5

四、其它教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期: 秋季。
2. 授课单位: 机械工程学院。

3. 适用专业：机械工程学院各专业。
4. 先修课程：《工程制图 A》、《机械设计 1》。
5. 学时：12 学时。

六、考核及成绩评定方式

总成绩=平时成绩×70%+实验报告成绩×30%，其中，平时成绩=(教学内容 1+教学内容 2)÷2。

七、教材和参考书

1. 使用教材
唐勇超编. 专业实验 2 指导书. 校内印刷, 2009
2. 主要参考书
慧鱼模型说明书（设备使用说明书）

制 定 者：唐勇超
课程负责人：唐勇超
专业负责人：王殿龙
主管副院长：崔岩

《专业实验 3》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

一、课程说明

本课程是机械类设计及自动化机电专业的专业课程之一，是工科学生学习和掌握一种类型的机械中常用的执行机构的基本知识和基本设计方法的技术专业课。该课程也是工科学生学习专业机械设备课程的专业基础。本课程在教学内容方面着重动手操作、基本训练和基本设计方法的练习，在培养实践能力方面着重基本操作技能的基本训练。

二、课程目标（对应毕业要求：4-1、4-2、4-4、9-2）

1. 学习气动、电气动的基本理论知识，掌握常用气动、电气动、特性等基本知识具有分析、搭建基本气动机构的能力（对应毕业要求：9-2）；
2. 通过气动、电气动的基本实验，使学生具有设计简单气动、电气动的回路能力（对应毕业要求：4-1、4-2）；
3. 掌握一般的气动、电气动的设计创新方法，培养学生创新的态度和意识（对应毕业要求：4-1、4-2）；
4. 培养学生树立正确的设计思想，了解设计过程中国家有关的经济、环境、法律、等政策和制约因素（对应毕业要求：4-1、4-2）；
5. 培养学生的工程实践学习能力，使学生掌握典型气动、电气动的的实验方法，获得实验技能的基本训练，具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力（对应毕业要求：4-1、4-2）；
6. 了解机械设计的前沿和新发展动向（对应毕业要求：4-1、4-2、4-4）。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	第一实验 认识气动 1. 实验设备介绍 2. 气动、电气动元件的基本原理和使用	1. 了解本课程实验设备、内容； 2. 了解气动、电气动的的基本要求、一般实验方法。	2	讲授 视频	2、4、6
2	第二实验 单气缸实验 单气缸回路实验	1. 了解状态位置简图的绘制； 2. 掌握单气缸回路的搭建以及气缸运动速度的确定气路压力的调节。	2	讲授 实验	1、5

3	第三实验 双气缸实验 双气缸回路实验	掌握气缸、气控阀的基本使用方法。	2	讲授 实验	1、3、5
4	第四实验 多气缸实验 1. 多气缸综合实验 2. 电气动的认识	1. 掌握多种气缸、功能阀的使用方法； 2. 掌握电气动的一般使用方法。	2	讲授 实验	1、3、5
5	第五实验 创新实验 综合气动、电气动实验	按所学的知识拟定一个任务，通过气动、电气动方式实现。	4	讲授 实验	1、3、5

四、其它教学环节

实验报告：

每个实验应按实验报告要求在实验完成后撰写实验报告。

五、授课说明

1. 开课学期：秋季。
2. 授课单位：工程训练中心。
3. 适用专业：适用于机械设计及其自动化机电方向的本科生四年级学生。
4. 先修课程：《流体力学》、《机械设计基础》、《机电传动与控制》。
5. 在学完本课程后，可为毕业设计奠定基础。
6. 学时：12 学时。

六、考核及成绩评定方式

平时成绩：100 分

- (1) 考勤：10 分
- (2) 报告一：18 分
- (3) 报告二：18 分
- (4) 报告三：18 分
- (5) 报告四：18 分
- (6) 报告五：18 分

七、教材和参考书

1. 使用教材

工程训练中心自编教材. 机电一体化实验教程-气动技术实验.

2. 主要参考书

陆鑫盛编著. 气动自动化系统的优化设计. 上海科学技术文献出版社, 2000

制 定 者: 郝纲

课程负责人: 郝纲

专业负责人: 孙伟

主管副院长: 崔岩

《专业实验 4》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

一、课程说明

本课程是机械设计制造及自动化专业起重机方向课程之一, 是学生学习 and 掌握起重机械结构、机构和控制的工作原理及其相互影响规律的实验课。该课程也是本方向学生运用先修知识设计实验内容、解释实验结果的综合训练课程。本课程在教学内容方面着重起重机械基本原理、结构受力和变形规律、机构运动和控制对受力的影响的学习, 使学生具备基本的起重机总体设计能力以及与传动、控制设计协调的能力。

二、课程目标 (对应毕业要求: 4-1、4-2、4-3、4-4)

1. 了解实验设备、分析结构承载原理、传动系统原理和控制系统原理, 具备分析一般起重机工作原理的能力 (对应毕业要求: 4-1、4-2);
2. 了解起重机工作过程中应该遵守的法规、规程, 具有查阅和运用有关技术资料的能力 (对应毕业要求: 4-1、4-2);
3. 掌握基本的起重机实验过程, 具有设计简单的起重机实验能力 (对应毕业要求: 4-1、4-2);
4. 掌握基本的结构应力测试方法, 具备数据整理和分析能力 (对应毕业要求: 4-3、4-4);
5. 完成起重机性能实验, 完成实验技能的基本训练 (对应毕业要求: 4-3、4-4)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	空载实验	1. 熟悉典型起重机组成和工作原理; 2. 通过实际操作使学生熟悉实验台的操作和功能特点, 并完成各机构空载速度等参数的测定。	2	讲授 实验 讨论	1-3
2	倾覆稳定性实验	通过读取在不同起重力矩条件下, 实验台四个支撑位置的荷重传感器显示的载荷, 计算整机自重和重心位置、判别实验台的倾覆稳定性、支撑点载荷分布与实验台的垂直载荷及起重力矩的关系。	2.5	实验 讨论	3、5

3	结构静载实验	1. 实验台完成加载并达到稳定状态后通过臂架上预先粘贴的电阻应变片和相应的测试系统完成结构中的应力测试实验； 2. 根据结构的尺寸以及实验中的载荷可以用材料力学和结构力学的方法解析计算出各应变片处的应力。	2.5	实验讨论	4、5
4	结构动载实验	通过测量实验台结构在加减速过程中的结构应力，了解动载的作用特点，通过比较静载和动载结构受力，得到相应的动载系数。	2.5	实验讨论	4、5
5	实际起重量测量实验	通过测量相关参数，建立计算模型，计算起重量，并与实际起重量相对比，进行相关分析。	2.5	实验讨论	3、5

四、其他教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期：秋季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：适用于机械设计制造及自动化专业起重机械方向。
4. 先修课程：《理论力学》、《材料力学》、《结构力学》、《金属结构》、《液压传动》、《起重机械》。
5. 在学完本课程后，可为起重机械课程设计和毕业设计奠定基础。
6. 学时：12 学时。

六、考核及成绩评定方式

平时成绩：100 分

- (1) 出勤：10 分
- (2) 报告一：18 分
- (3) 报告二：18 分
- (4) 报告三：18 分
- (5) 报告四：18 分
- (6) 报告五：18 分

七、教材和参考书

1. 使用教材

大连理工大学机械工程学院编. 起重机械专业实验 4 教学指导书. 校内讲义, 2016

2. 主要参考书

文豪主编. 起重机械. 机械工业出版社, 2013

制 定 者: 屈福政

课程负责人: 孙铁兵

专业负责人: 孙伟

主管副院长: 崔岩

《机械设计 1 实验》教学大纲

(学分 1, 学时 24)

一、课程说明

本课程为面向机械类和近机械类学生的专业基础实验课程,是课程机械设计I的实践性教学环节。课程以学生实践能力培养为主,教学方式为学生实验教学。

本课程是培养学生用实验方法研究机械、用机械设计理论分析和解决机械工程实际问题的实践性环节。要求学生掌握绘制实际机械机构运动简图以表达机构运动方案的方法;掌握常用机构运动特性及机械系统动力性能的工程实验测试方法;通过相关实验设计,提高机械系统创新设计能力。实验内容强调综合性、设计性,培养学生动手能力、实验方案设计能力和组织实验能力。

二、课程目标(对应毕业要求: 3-1、4-1、4-2、4-3、4-4、9-2)

1. 学习机械设计基础知识和基本理论知识,掌握常用机构的机构运动方案的表达方法及其运动动力特性,具有设计机械系统运动方案的能力(对应毕业要求: 3-1);
2. 培养学生的工程实践能力,培养学生实验方案设计能力和组织实验能力(对应毕业要求: 4-1、9-2);
3. 掌握常用机构运动特性及机械系统动力性能的工程实验测试方法,具有应用实验方法解决机械工程相关的科学问题和工程实际问题的能力(对应毕业要求: 4-2);
4. 学习实验过程记录、实验数据分析、实验结果评定的方法,通过撰写实验报告培养学生写作与表达能力(对应毕业要求: 4-3、4-4);
5. 掌握基本的机械设计创新方法,提高机械系统创新设计能力(对应毕业要求: 3-1)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	平面机构运动简图测绘	1. 熟悉典型机构组成和工作原理; 2. 掌握绘制实际机械机构运动简图以表达机构运动方案的方法; 3. 掌握机构组成原理并进行机构的结构分析。	4	实验	1、5
2	机构运动参数测试与分析	掌握机构运动参数的测量原理及方法,进行机构运动分析实验设计。	4	实验	3-4

3	渐开线直齿圆柱齿轮加工原理的实验研究	1. 掌握范成法加工齿轮原理； 2. 利用范成法加工齿轮； 3. 观察齿轮加工根切现象； 4. 了解变位方法加工齿轮过程。	4	实验	1-5
4	凸轮机构运动设计	1. 了解凸轮测试仪的结构； 2. 了解不同从动件凸轮机构的运动特点； 3. 掌握偏距对从动件运动规律的影响。	4	实验	1-5
5	刚性转子动平衡	1. 了解刚性转子动平衡的方法和实验机原理； 2. 掌握数据采集器的使用方法； 3. 学会利用测振的方法平衡刚性转子。	4	实验	1-5
6	机器运动方案创新设计	通过设计机构的物理模型搭接实验验证机构运动特性并验证创新设计方案可行性。	4	实验	1-5

四、其他教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期：秋季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：机械设计及其自动化、测控技术与仪器专业、机械设计及其自动化（日语强化）、机械设计及其自动化（国际班）、机械类创新实验班。
4. 先修课程：《线性代数与解析几何》、《理论力学》、《大学计算机基础》。
5. 学时：24 学时。

六、考核与成绩评定方式

1. 实验表现和实验报告 50%
2. 考试成绩占 50%

七、教材和参考书

1. 使用教材

机械设计I实验指导书. 校内自编教材

2. 主要参考书

王德伦、高媛主编. 机械原理. 机械工业出版社, 2011

制 定 者: 高媛

课程负责人: 高媛

专业负责人: 孙伟

主管副院长: 崔岩

《机械设计 2 实验》教学大纲

(学分 1, 学时 24)

一、课程说明

本课程为面向机械类和近机械类学生的专业基础实验课程，是课程机械设计II的实践性教学环节。课程以学生实践能力培养为主，教学方式为学生实验教学。

本课程是培养学生用实验方法研究机械、用机械设计理论分析和解决机械工程实际问题的实践性环节。要求学生掌握典型机械零件工作特性实验研究方法；掌握机械传动系统的工作原理、承载特性、影响因素分析方法；掌握机械性能评定方法；通过相关实验设计，提高机械系统创新设计能力。实验内容强调综合性、设计性，培养学生动手能力、实验方案设计能力和组织实验能力。

二、课程目标（对应毕业要求：3-1、4-1、4-2、4-3、4-4、9-2）

1. 学习机械设计基础知识和基本理论知识，培养学生掌握通用零、部件的工作原理、特点、选型及其工作性能，具有设计机械系统结构方案的能力(对应毕业要求：3-1)；
2. 培养学生的工程实践能力，培养学生实验方案设计能力和组织实验能力(对应毕业要求：4-1、9-2)；
3. 掌握常用机构运动特性及机械系统动力性能的工程实验测试方法，具有应用实验方法解决机械工程相关的科学问题和工程实际问题的能力(对应毕业要求：4-2)；
4. 学习实验过程记录、实验数据分析、实验结果评定的方法，通过撰写实验报告培养学生写作与表达能力(对应毕业要求：4-3、4-4)；
5. 掌握基本的机械设计创新方法，提高机械系统创新设计能力(对应毕业要求：3-1)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	机械设计认知实验	认识并了解常用和通用零部件结构和工作原理。	4	实验	1、5
2	螺栓联接综合实验	1. 掌握紧螺栓联接在静、动载荷作用下受力特性的实验方法； 2. 测试受轴向载的紧螺栓联接受力和变形的关系曲线； 3. 求螺栓的刚度、被联接件的刚度和相对刚度。	4	实验	1-5

3	齿轮传动效率测试实验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解封闭功率流式齿轮实验的基本原理、特点，掌握测量齿轮传动效率的方法； 2. 针对一种传动方式，自行设计测试传动效率的实验方案； 3. 熟悉转矩转速传感器的工作原理和使用方法； 4. 学会分析造成测量误差的原因。 	4	实验	1-5
4	轴系结构创意组合设计与分析实验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握轴系部件设计方法； 2. 利用模型实现所设计的轴系部件。 	4	实验	1-5
5	滑动轴承性能测试实验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 观察滑动轴承形成液体动压油膜过程的现象； 2. 测定滑动轴承的摩擦特性曲线； 3. 测定油压分布曲线； 4. 求油膜承载能力。 	4	实验	1-5
6	机械系统传动方案创新组合设计实验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉机械传动装置的性能参数； 2. 设计测试机械传动装置性能方案，并利用模型加以实现。 	4	实验	1、3-5

四、其他教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期：春季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：机械设计及其自动化、测控技术与仪器专业、机械设计及其自动化（日语强化）、机械设计及其自动化（国际班）、机械类创新实验班。
4. 先修课程：《线性代数与解析几何》、《理论力学》、《大学计算机基础》、《机械设计I》、《机械设计I实验》。

5. 学时：24 学时。

六、考核与成绩评定方式

采用多种方式评价学生实验课程成绩：

1. 实验表现和实验报告 50%；
2. 考试成绩占 50%。

七、教材和参考书

1. 使用教材

机械设计II实验指导书. 校内自编教材

2. 主要参考书

王德伦、马雅丽主编. 机械设计. 机械工业出版社, 2015

制 定 者：高媛

课程负责人：高媛

专业负责人：孙伟

主管副院长：崔岩

《测控基础实验 1》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

一、课程说明

本课程是测控技术与仪器专业的一门重要专业实践课程,是本科生课堂理论知识学习的有益补充,是学生检验所学理论知识、训练基本动手能力的基本环节。实验内容与理论教学联系紧密,有利于学生增加对相关课程的学习兴趣及对理论知识的理解。课程以实践能力培养为主,主要教学方式为讲授和实验。

二、课程目标(对应毕业要求:4-1、4-2、4-3、4-4、9-2)

本课程是实践教学的重要环节,旨在训练学生基本的动手操作技能,培养学生的基本专业实践能力。通过9个基础实验,使学生正确理解和掌握相关课程所涉及的基本概念、基本理论和基本分析方法,掌握常用仪器设备的操作和使用,提高学生的实际动手和分析问题、解决问题的能力,加强学生的实验数据处理方法和能力。

本课程目标分为讲授和实验两部分:

1. 讲授部分对学生能力培养的安排

讲授相关课程的基本概念、基本理论和基本(分析、设计、检测)方法,强化学生对理论知识的理解(对应毕业要求:4-1);

2. 实验部分对学生能力培养的安排

(1) 要求学生熟练操作相关实验仪器设备,能够运用专业知识,结合实验指导书完成完整实验,获得正常的实验结果(对应毕业要求:4-2、4-3、4-4、9-2);

(2) 要求学生能够运用合适的数学工具,对实验结果进行分析整理,获得合理有效的结论(对应毕业要求:4-3、4-4)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、传递函数的测定 1. 光线示波器的结构、工作原理及使用方法 2. 光电测速仪工作原理及使用方法 3. 直流电动机-测速发电机组介绍	1. 掌握传递函数理论知识; 2. 熟悉实验仪器设备; 3. 设计并测定直流电动机的传递函数。	2	实验	1、2

2	二、典型环节与二阶系统的阶跃响应 1. 光线示波器的结构、工作原理及使用方法 2. 双踪示波器使用方法 3. 典型环节与二阶系统模拟装置的结构、原理及使用方法 4. 二阶系统幅频、相频特性曲线数据获得方法	1. 掌握光线示波器的振动物态特性的测试方法； 2. 理解其动态特性对记录结果的影响； 3. 观测并记录典型环节响应曲线； 4. 利用二阶系统响应曲线求取响应指标； 5. 与理论计算值比较进行误差分析。	4	实验	1、2
3	三、无源网络频率特性的测试 1. 频率响应分析仪工作原理及使用方法 2. RC 无源网络介绍	1. 掌握频率响应分析仪使用方法； 2. 利用频率特性对一个无源网络进行校正，绘制波德图，提高其系统的动态或静态性能。	2	实验	1、2
4	四、尺寸偏差测量 1. 数显千分尺、数显卡尺、内径百分表、000 级花岗岩小平台的使用方法与规范 2. 测量阶梯板的孔径及圆度误差	1. 熟练掌握数显千分尺、数显卡尺、内径百分表、000 级花岗岩小平台等仪器的使用方法，牢记使用规范； 2. 正确获取数据、整理数据； 3. 分析数据、绘制误差曲线； 4. 结论评估。	1	实验	1、2
5	五、直线度误差测量 1. 数显千分表、磁性表架的使用方法与规范 2. 测量阶梯板给定平面的直线度误差	1. 熟练掌握数显千分表、磁性表架等仪器的使用方法，牢记使用规范； 2. 正确获取数据、整理数据； 3. 分析数据、绘制误差曲线； 4. 结论评估。	1	实验	1、2
6	六、表面粗糙度测量 1. 轮廓仪、便携式表面粗糙度测量仪、表面粗糙度比较样块等仪器使用方法及规范 2. 测量试件给定位置的表面粗糙度	1. 熟练掌握轮廓仪、便携式表面粗糙度测量仪、表面粗糙度比较样块等仪器使用方法及规范； 2. 正确获取数据、整理数据； 3. 分析数据、绘制误差曲线； 4. 结论评估。	1	实验	1、2

7	七、演示实验 1. 三坐标测量机结构、工作原理及使用方法、注意事项 2. 泰勒圆度测量仪的使用方法（国际班） 3. 用“三坐标测量机”测量试件尺寸、形位误差 4. 用（泰勒）圆度测量仪测量试件的圆度误差（国际班）	1. 了解三坐标测量机结构、工作原理及使用方法； 2. 了解三坐标测量机、泰勒圆度测量仪测量工件的方法。	1	实验	1、2
---	---	---	---	----	-----

四、其他教学环节

课外预约：学生可以自由申请，预约实验教师在课外时间进行某项实验，课外实验不能代替本课程要求的16个学时。

五、授课说明

1. 开课学期：秋季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：测控技术与仪器专业。
4. 先修课程：《控制工程基础》、《误差理论与数据处理》、《光学设计基础》等。
5. 学时：16学时。

六、考核及成绩评定方式

1. 平时成绩占30%
 - (1) 正确、熟练操作实验仪器设备：30分
 - (2) 动手并正确完成完整实验：70分
2. 期末考试（实验报告）：70%
 - (1) 掌握实验中所用到仪器的结构与工作原理 20分
 - (2) 正确的完成实验过程、数据图表 40分
 - (3) 正确的实验数据处理结果及实验结论 40分

七、教材和参考书

1. 使用教材

- (1) 苗华明编著. 控制工程基础实验教程. 大连理工大学出版社, 2015
- (2) 李晓彤、岑兆丰编著. 几何光学、像差、光学设计. 浙江大学出版社, 2003

2. 主要参考书

- (1) 祝守新、邢英杰、韩连英编著. 机械工程控制基础. 清华大学出版社, 2008
- (2) 孔祥东、王益群编著. 控制工程基础. 机械工业出版社, 2008
- (3) 陈隆德编著. 互换性与测量技术基础. 大连理工大学出版社, 1988
- (4) 陈隆德、赵福令编著. 机械精度设计与检测技术. 机械工业出版社, 2000
- (5) 袁旭沧主编. 光学设计. 北京理工大学出版社, 1988

制 定 者: 王殿龙

课程负责人: 王殿龙

专业负责人: 刘冲

主管副院长: 崔岩

《测控基础实验 2》教学大纲

(学分 1, 学时 24)

一、课程说明

本课程是测控技术与仪器专业的一门重要专业实践课程,是本科生课堂理论知识学习的有益补充,是学生检验所学理论知识、训练基本动手能力的基本环节。实验内容与理论教学联系紧密,有利于学生增加对相关课程的学习兴趣及对理论知识的理解。课程以实践能力培养为主,主要教学方式为讲授和实验。

二、课程目标 (对应毕业要求: 4-1、4-2、4-3、4-4、9-2)

本课程是实践教学的重要环节,旨在训练学生基本的动手操作技能,培养学生的基本专业实践能力。通过 7 个基础实验,使学生正确理解和掌握相关课程所涉及的基本概念、基本理论和基本分析方法,掌握常用仪器设备的操作和使用,提高学生的实际动手和分析问题、解决问题的能力,加强学生的实验数据处理方法和能力。

本课程目标分为讲授和实验两部分:

1. 讲授部分对学生能力培养的安排

讲授相关课程的基本概念、基本理论和基本(分析、设计、检测)方法,强化学生对理论知识的理解(对应毕业要求: 4-1);

2. 实验部分对学生能力培养的安排

(1) 要求学生熟练操作相关实验仪器设备,能够运用专业知识,结合实验指导书完成完整实验,获得正常的实验结果(对应毕业要求: 4-2、4-3、4-4、9-2);

(2) 要求学生能够运用合适的数学工具,对实验结果进行分析整理,获得合理有效的结论(对应毕业要求: 4-3、4-4)。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、位移测量及数据处理 1. 测长机绝对测量与相对测量法测量零件的长度尺寸 2. 电感测微仪测量微	1. 掌握测长机的基本原理; 2. 熟悉测长机主要结构,并掌握其主要部件的调整; 3. 结合实训,掌握在测长机上的几种典型测量方法; 4. 根据实验内容,计算测长机	2	实验	1-2

	小位移的方法	<p>测量不确定度；</p> <p>5. 掌握电感测微仪的测量原理与测量方法；</p> <p>6. 根据相关理论知识与实验内容，分析电感测微仪测量误差。</p>			
2	<p>二、光学透镜基点测量</p> <p>1. 学习实验测量光学系统基点的方法</p> <p>2. 学习平行光管和读数显微镜的使用方法</p>	<p>1. 了解平行光管和读数显微镜的光学设计构造原理；</p> <p>2. 掌握平行光管测量光学透镜焦点的方法；</p> <p>3. 了解阿贝折射仪的结构和测量原理；</p> <p>4. 掌握利用阿贝折射仪测量透镜折射率的方法。</p>	2	实验	1-2
3	<p>三、典型传感器原理及特性</p> <p>1. 认识常见传感器，并学习其工作原理</p> <p>2. 学习基于各类传感器构建的测试系统的各个组成部分</p> <p>3. 以压电传感器为例，构建并进行传感器特定标定</p> <p>4. 使用“NI ELVIS 实验教学平台+Quanser 传感器”附件包，检测各类传感器特性</p>	<p>1. 掌握常见传感器的工作原理、结构形式，并能认识传感器实物；</p> <p>2. 掌握基于各类传感器构建的测试系统的各个组成部分；</p> <p>3. 熟悉典型信号采集系统的使用；</p> <p>4. 掌握压电测试系统传感器特性检测方法；</p> <p>5. 理解传感器特性定义，掌握依据测得数据，绘制出标定曲线，计算静态参数的方法。</p>	4	实验	1-2
4	<p>四、应变片的粘贴和电阻应变仪的使用</p> <p>1. 应变测量原理及测量系统的组建，电阻应变片的粘贴</p> <p>2. 进行应变电桥的单臂、半桥、全桥三种测量电路的布桥、连接</p>	<p>1. 了解金属箔式应变片的应变效应；</p> <p>2. 了解电桥工作原理和性能；</p> <p>3. 了解典型敏感元件结构的形式和设计；</p> <p>4. 掌握电阻应变片的粘贴工艺；</p> <p>5. 电阻应变仪的使用方法，掌握应变测量系统的标定方法；</p>	4	实验	1-2

	<p>3. 学习使用动态应变仪、高精度数字表</p> <p>4. 对构建的应变测量系统进行标定</p> <p>5. 比较单臂、半桥、全桥输出时的灵敏度和非线性度</p>	<p>6. 掌握传感器性能指标的评价方法和数据处理方法。</p>			
5	<p>五、典型信号分析</p> <p>1. 同频检测学习机结构及使用方法</p> <p>2. 相关原理及同频检测技术</p> <p>3. 信号的频域变换</p> <p>4. 典型信号频谱特征</p>	<p>1. 绘制相关函数曲线；</p> <p>2. 产生模拟复杂信号，根据同频检测相关原理，排除噪声信号，提取有用信号，加深对相关原理的理解；</p> <p>3. 熟悉典型信号的频谱特征，并能够从信号频谱中读取所需的信息；</p> <p>4. 了解信号频谱分析的基本原理和方法，掌握用频谱分析提取测量信号特征的方法。</p>	4	实验	1-2
6	<p>六、输送带振动测量实验</p> <p>1. 振动速度传感器工作原理及使用</p> <p>2. 虚拟仪器设计开发过程</p>	<p>1. 掌握虚拟仪器测量振动信号的设计方法；</p> <p>2. 设计虚拟仪器，完成输送带振动信号的测量。</p>	2	实验	1-2
7	<p>七、基于 PWM 的直流电机转速控制系统特性测试</p> <p>1. PWM 脉宽调制技术原理及特点</p> <p>2. 直流电机基本工作原理</p> <p>3. TD-PITE 实验设备结构、组成</p> <p>4. 基于 TD-PITE 直流电机转速控制系统组成</p>	<p>1. 了解脉宽调制技术原理、方法；</p> <p>2. 熟悉直流电机工作原理、调速方法；</p> <p>3. 绘制基于 PWM 的直流电机转速控制系统特性曲线（PWM-电压、PWM-转速关系曲线）；</p> <p>4. 确定控制系统中直流电机启动电压、维持转动临界电压、临界转速。</p>	2	实验	1-2

8	八、直流电机闭环调速系统PID参数整定 1. 直流电机闭环调速系统结构与组成 2. 数字PID控制器设计思想 3. PID控制规律、算法及PID参数对控制规律的影响 4. 常用PID参数整定方法	1. 了解基于TD-PITE直流电机闭环调速系统结构； 2. 掌握数字PID控制器设计算法； 3. 掌握PID参数整定方法； 4. 掌握PID参数整定对系统控制过程的影响； 5. 结合控制过程响应曲线，分析被控对象响应特性。	2	实验	1-2
9	九、基于光栅的直线位移与角位移测量 1. 光栅位移测量原理讲解 2. 位移测量传感器结构组成讲解 3. 光栅位移测量实验操作	1. 了解光栅位移测量的原理； 2. 了解光栅位移测量传感器结构组成； 3. 掌握典型光栅位移测量方案的设计过程； 4. 掌握光栅位移测量信号处理方法。	2	实验	1-2

四、其他教学环节

课外预约：学生可以自由申请，预约实验教师在课外时间进行某项实验，课外实验不能代替本课程要求的20个学时。

五、授课说明

1. 开课学期：春季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：测控技术与仪器专业。
4. 先修课程：《传感器技术》、《机械工程测试技术》、《精密测量技术》等。
5. 学时：24学时。

六、考核及成绩评定方式

1. 平时成绩占30%
 - (1) 正确、熟练操作实验仪器设备：30分

- (2) 动手并正确完成完整实验：70 分
- 2. 期末考试（实验报告）占 70%
 - (1) 掌握实验中所用到仪器设备的结构与工作原理：20 分
 - (2) 正确的完成实验过程、数据图表：40 分
 - (3) 正确的实验数据处理结果及实验结论：40 分

七、教材和参考书

1. 使用教材

- (1) 苗华明编著. 测试技术基础实验教程. 大连理工大学出版社, 2005
- (2) 温锋编著. 机械工程测试技术基础实验指导书—虚拟仪器部分. 大连理工大学出版社, 2011
- (3) 温锋编著. 微机控制技术实验指导书. 大连理工大学出版社, 2015

2. 主要参考书

- (1) 熊诗波、黄长艺编著. 机械工程测试技术基础（第 3 版）. 机械工业出版社, 2006
- (2) 黄长艺、严普强编著. 机械工程测试技术基础（第 2 版）. 机械工业出版社, 1996
- (3) 大连理工大学机械工程学院编. 微机控制技术. 校内讲义, 2015
- (4) 戴梅萼、史嘉权编著. 微型计算机技术及应用. 清华大学出版社, 2008
- (5) 高金源、夏洁、张平、周锐编著. 计算机控制系统. 高等教育出版社, 2010
- (6) 狄长安、路建萍、张松晖编著. 测试技术实验指导书. 南京理工大学, 2008
- (7) 刘吉轩、张小栋编著. 机械工程测试技术实验指导书. 西安交通大学机械工程学院, 2008
- (8) 张毅、李学勤编著. 传感器与自动检测技术实验指导书. 重庆邮电学院自动化学院, 2004
- (9) 罗秀芝、王雪、王伯雄编著. 传感器与自动检测技术实验指导书. 清华大学精密仪器与机械系.

制 定 者：王殿龙

课程负责人：王殿龙

专业负责人：刘冲

主管副院长：崔岩

《毕业设计（论文）（机械工程学院）》教学大纲

（学分 15，学时 15 周）

一、课程说明

毕业设计（论文）是学生大学阶段的综合训练教学环节，是培养学生工程实践能力、研究能力和创新意识的重要环节，是学生毕业及学位资格认定的重要依据。毕业设计（论文）选题以工程设计型、科学实验型和综合型为主，应具有一定的实际工程应用背景；难易程度和工作量适中，适合学生的知识能力和相应的实验条件。

二、课程目标（对应毕业要求：2-1、3-4、5-1、5-3、7-1、7-2、10-1、10-2、11-1、11-2）

1. 掌握数学、物理和化学等自然科学知识和一般性工程技术知识；了解现代机械设计制造技术的现状和发展趋势；掌握解决机械工程实际问题的方法论，并接受现代机械工程师的初步训练（对应毕业要求：2-1、3-4、5-1、5-3、10-2）；

2. 具备良好的机械工程职业道德和操守，理解技术伦理和个人价值取向（对应毕业要求：11-2）；

3. 具有责任担当、贡献社会的意识，了解与机械工程专业相关的职业和行业的生产、设计、研发的法律、法规，熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规（对应毕业要求：7-1、7-2）；

4. 具有技术经济及社会效益分析能力和一定的企业管理知识（对应毕业要求：11-1、11-2）；

5. 具有良好的沟通协作和交流能力（对应毕业要求：10-1）。

三、教学内容、基本要求与学时分配

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	一、选题 1. 选题 2. 确定指导教师	1. 选题尽可能结合社会实践、生产、科研和实验室建设的实际任务，促进教学、科研和生产； 2. 确定题目来源、目的、要求、主要内容、难易程度、工作量大小及所具备的条件等。	2	讲授 PPT 展示	1、4、5

2	二、动员	明确论文管理办法、职责及要求。	2	讲授	1、3
3	三、文献检索及翻译	1. 具有查阅、获取、分析、综合文献资料的能力； 2. 具有外文阅读和翻译能力，外文翻译的译文不得少于5千汉字。	18	讲授	1
4	四、设计实验方案，开展实验、计算、设计，进行数据分析等具体工作	1. 具有方案论证、分析比较的能力； 2. 掌握设计、计算、实验正确方法； 3. 掌握本专业常用分析、计算、实验手段，掌握实验数据分析处理。	10周	实验 计算 绘图 讨论 写作	1、4
5	五、撰写论文	1. 具有分析比较、分析的能力； 2. 撰写设计说明书或论文报告的能力； 3. 语言表达、思辩能力，阐述观点准确的能力。	4周	讲授	1-5
6	六、答辩	培养语言表达、思辩能力，阐述观点准确、清楚回答问题的能力。	2	PPT 答辩	5

四、其他教学环节

无

五、授课说明

1. 开课学期：春季。
2. 授课单位：机械工程学院。
3. 适用专业：机械设计制造及其自动化、测控技术与仪器。
4. 先修课程：全部课程。
5. 学时：15周。

六、考核及成绩评定

指导教师、评阅教师、答辩委员会分别打分，具体打分项和打分占比详见《毕业设计（论文）的毕业要求达成评价暨毕业设计（论文）成绩表》。

七、参考文件

1. 《大连理工大学大学生毕业设计（论文）工作条例》
2. 《毕业设计（论文）规范化要求》
3. 《毕业设计（论文）评分标准》
4. 《大连理工大学大学生毕业设计（论文）成绩评分表》
5. 《大连理工大学大学生毕业设计（论文）质量检查评价表》

制 定 者：刘新
课程负责人：刘新
专业负责人：孙伟
主管副院长：崔岩

毕业设计（论文）的毕业要求达成评价暨毕业设计（论文）成绩表

学生姓名：_____ 学号：_____ 专业：_____ 班级：_____ 指导老师：_____

毕业设计（论文）题目：_____

评价内容	对应的毕业要求	指导教师	评阅教师	答辩委员会	小计
能够将数、理、化、力以及机械方面基础和专业知用于解决毕业设计相关问题	1-3, 1-4	()/3	()/4	()/3	()/10
能够运用数学、自然科学及机械工科学的基本原理，识别、表达和分析机械工程问题，建立研究方案，给出技术路线，获得有效结论	2-1, 2-2, 2-3, 3-1, 3-3, 3-4	()/3	()/4	()/3	()/10
能够选择恰当的科学方法进行研，设计实验方案，开展相关实验，分析实验结果，获得有效结论	4-1, 4-2, 4-3, 4-4	()/3	()/3	()/3	()/9
在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素的影响，兼顾机械工程相关的技术标准、知识产权、法律法规等	3-2, 6-1, 6-2	()/3	()/3	()/3	()/9
对现代工具的开发、选择与恰当使用	5-1, 5-2, 5-3	()/3	()/3	()/3	()/9
环境与可持续发展；技术经济分析	7-1, 7-2, 11-1, 11-2	()/3	()/3	()/3	()/9
具有的职业规范与素养；团队合作与沟通表达	8-1, 8-2, 8-3, 9-1, 9-2, 10-1	()/3	()/2	()/10	()/15
外语能力与国际视野	10-2	()/3	()/2	()/2	()/7
开发解决方案及设计过程中的创新意识	3-3	()/3	()/3	()/2	()/8
论文撰写	-----	()/3	()/3	()/3	()/9
答辩	-----	-----	-----	()/5	()/5
小计	-----	()/30	()/30	()/40	()/100

说明：表中括号内需填写学生实际得分，斜线后为该项满分值，例如：(2)/3 意为“学生在该项得分为2分，该项满分值为3分”。