

# 目 录

## 机械设计制造及其自动化专业

《工科化学》 .....	1
《工程制图(1)(2)》 .....	8
《专业导论》 .....	15
《专业认知实践》 .....	19
《计算机绘图》 .....	22
《理论力学》 .....	28
《制图专用周》 .....	34
《材料力学》 .....	38
《互换性与技术测量》 .....	44
《机械原理》 .....	50
《机械原理课程设计》 .....	56
《工程材料》 .....	61
《工程热力学》 .....	67
《机械设计》 .....	74
《机械控制工程》 .....	81
《机械设计课程设计》 .....	86
《专业外语》 .....	93
《材料成型技术》 .....	98
《有限元分析基础》 .....	103
《产品建模与仿真》 .....	108
《测试技术》 .....	114
《机械制造技术基础》 .....	119
《液压与气压传动》 .....	125
《机械制造技术基础课程设计》 .....	131
《计算机辅助设计》 .....	137
《生产实习》 .....	142
《数控技术》 .....	145
《单片机应用技术》 .....	151
《优化设计》 .....	156
《模具 CAD/CAM》 .....	162
《网络制造技术基础》 .....	166
《传感器及调理电路》 .....	171
《工业机器人概论》 .....	176
《绿色制造技术》 .....	181
《现代设计方法综合应用与实践》 .....	186

《制造装备及自动化》 .....	191
《机械系统设计学》 .....	196
《先进制造工艺技术》 .....	201
《生产过程信息化技术》 .....	207
《计算机控制技术》 .....	214
《机械创新设计》 .....	218
《计算机辅助制造》 .....	224
《机电传动控制》 .....	229
《虚拟仪器技术》 .....	234
《数控编程》 .....	240
《文献检索与科技论文写作入门》 .....	243
《自主创新实践 1》 .....	247
《自主创新实践 2》 .....	251
《机械零件建模及数控加工》 .....	255
《设计综合实践》 .....	260
《制造综合实践》 .....	266
《毕业实习和设计》 .....	272
<b>机械电子工程专业</b>	
《工程制图(1)(2)》 .....	285
《工科化学》 .....	285
《专业导论》 .....	285
《制图专用周》 .....	287
《理论力学》 .....	291
《专业认知与实践(1)(2)》 .....	291
《材料力学》 .....	293
《机械原理》 .....	298
《机械原理课程设计》 .....	298
《机械控制工程》 .....	298
《机械设计》 .....	303
《测试技术》 .....	303
《互换性与技术测量》 .....	307
《机械产品建模与仿真》 .....	311
《工程热力学》 .....	315
《机械设计课程设计》 .....	315
《检测技术课程设计》 .....	318
《机电传动控制》 .....	321
《专业外语》 .....	324
《机械制造技术基础》 .....	327

《液压与气压传动》 .....	332
《微控制器原理与接口技术》 .....	332
《微控制器原理与接口技术课程设计》 .....	337
《生产实习》 .....	339
《计算机辅助制造》 .....	341
《传感器及调理技术》 .....	342
《机电系统建模与仿真》 .....	345
《数控技术》 .....	348
《工业机器人工程运用实训》 .....	351
《虚拟仪器工程应用》 .....	353
《机电一体化系统设计》 .....	355
《计算机测控技术》 .....	358
《现代检测技术与应用》 .....	361
《机器人技术基础》 .....	364
《图像处理技术与应用》 .....	367
《机器人在智能工厂中运用》 .....	369
《学术报告与科技论文写作》 .....	372
《生产过程信息化技术》 .....	374
《专业能力综合训练 1》 .....	375
《专业能力综合训练 2》 .....	377
《运动控制系统编程实训》 .....	380
《毕业实习和设计》 .....	382
<b>工业工程专业</b>	
《工程制图》 .....	385
《工业工程导论》 .....	391
《工业工程基础》 .....	393
《工程力学》 .....	397
《运筹学》 .....	402
《系统工程》 .....	405
《工程材料》 .....	409
《创新思维》 .....	412
《运筹学课程设计》 .....	415
《系统工程课程设计》 .....	418
《互换性与技术测量》 .....	421
《机械设计基础》 .....	424
《机械设计基础课程设计》 .....	430
《管理统计学》 .....	433
《人因工程》 .....	437

《数据库技术》 .....	442
《数字建模 (Pro/Engineer)》 .....	445
《管理统计学课程设计》 .....	449
《人因工程课程设计》 .....	451
《机械制造技术基础》 .....	454
《管理信息系统课程设计》 .....	455
《质量管理》 .....	457
《物流工程》 .....	461
《安全工程》 .....	464
《质量管理课程设计》 .....	468
《系统仿真》 .....	470
《生产管理》 .....	473
《工程经济学》 .....	477
《系统仿真综合实践》 .....	480
《专业实习》 .....	483
《企业设施规划综合课程设计》 .....	486
《工作研究与生产线平衡综合实验》 .....	488
《项目管理》 .....	491
《人机工程仿真 (Jack)》 .....	493
《程序设计专题》 .....	497
《精益生产》 .....	500
《智能算法与应用》 .....	503
《工程心理学》 .....	506
《工业设计》 .....	509
《文献检索与论文写作》 .....	512
《生产/服务系统优化综合实践》 .....	515
《ERP 沙盘综合实验》 .....	518
《专业英语》 .....	521
《企业管理案例分析》 .....	524
《信息系统开发综合实践》 .....	526
《ERP 软件综合实验》 .....	529
《自主创新创业实践》 .....	532
《毕业设计》 .....	535

# 机械设计制造及其自动化专业

## 《工科化学》

课程编号	0BH01146	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：4学时，上机：0学时
课程名称	工科化学	英文名称	Engineering Chemistry
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化（含外培）、车辆工程、机械电子工程、新能源科学与工程
执笔人	童亮	审核人	马彬
先修课程			

### 一、课程性质与定位

化学是研究物质的组成、结构和性质及其变化规律的科学，是在原子、分子层次上研究物质及其运动的科学。化学的认识方法，化学对物质运动的解释是培养现代化工程技术应用型人才整体性、综合性素质的重要组成部分。

《工科化学》是非化学、化工类各专业的一门自然科学基础课，是高等学校机械设计制造及其自动化专业的必修课，是化学与工程技术间的桥梁，是培养现代化工程技术应用型人才的知识能力的整体结构的组成部分。对于培养具有综合性素质、创新意识、全面发展的工程技术应用型人才，是不可缺少的。

《工科化学》系统、简明地阐述化学学科的基本理论和基本知识。本课程全面体现化学学科的特征：运用辩证唯物主义观点，贯彻理论联系实际原则，反映现代科学技术新成果，使学生掌握必需的化学学科的基本理论、基本知识和基本技能，使学生能在工作和生活中以化学的观点观察物质的变化，对涉及化学的各种实际问题有初步分析的能力。同时可以培养工科学生正确的学习和思维方法，为树立辩证唯物主义世界观打下科学的基础。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、工程实例、布置课外作业，完成工科化学主要涉及的两部分知识，即：基本理论、基础知识部分和基本理论的应用部分。化学基本理论、基础知识部分包括化学热力学基础，电化学基础，化学平衡理论和近代物质结构理论基础。化学应用部分包括金属材料，无机非金属材料等材料学部分，化学与环境，化学与能源，化学与生活等在科学技术和社会文明中的重大而又贴近生活的相对独立的课题。

**2.能力：**①通过课堂学习，对于基础理论部分要求学生建立正确的概念，学会进行有关的近似计算，依据基本概念、一般规律和计算结果对化学反应的方向、限度，物质的物理、化学性质进行粗略分析、判断。对于化学应用部分要求学生把对元素周期律、元素单质及化

合物性质的理解与科学技术、生产生活的若干知识联系起来，使学生们看到他们身边的化学世界。这一部分的教学要尽量反映较新的化学科技成果，指导学生通过互联网寻求更多的化学信息。②通过工程实例及课外扩展性知识的布置，进一步加深对理论的理解，掌握化学在实际工作中的应用理论和方法，鼓励学生课余积极参与理论联系实际的创新课题开发研究。③通过作业、课后练习、思考，要求学生课后必须完成一定数量的思考题和习题，同时兴趣引导同学通过文献检索查阅解决实际涉及的化学理论和方法。

**3.认知：**通过实际教学中典型工程实例的讲解和一般化学的基本实验方法的接受，进一步加深对理论和化学相关方法和应用的理解，了解和掌握工科化学基本的研究和实验方法方法，同时通过课外扩展性研究课题的布置，培养和强化学生应用工科化学相关知识解决实际工程问题的能力。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
1-1 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决机械工程领域的复杂工程问题，并了解机械设计制造及其自动化专业和机械行业的前沿发展现状和趋势，具有解决机械工程问题所需的数学与物理、化学等自然科学知识及其应用能力。	通过本课程教学，使学生掌握化学热力学基础，电化学基础，化学平衡理论和近代物质结构理论基础的同时，学习掌握包括金属材料等材料学部分、化学与环境、化学与能源、化学与生活等在化学应用方面的内容，使学生具有解决机械工程问题所需的化学等自然科学知识及其应用能力。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，用理论解决实际问题方法传授，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习；</p> <p><b>课后作业：</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业和思考题，作业全批全改并及时反馈，思考题下一次课程进行提问和解答，估计学生需求随时进行答疑质疑。</p> <p><b>项目教学：</b>鼓励和指导同学积极开展机械工程系统和工科化学相结合的创新性项目设计和研究，自由组织项目小组，通过文献和资料查阅与设计等，完成相关设计，撰写项目报告。</p>

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（28学时）

##### （一）绪论（1学时）

本课程的研究对象和内容；本课程在教学中的地位、作用和任务；如何学好本课程。

本章的重点：本课程研究的对象及内容。

##### （二）化学反应基本规律（5.5学时）

1. 基本概念：系统、环境、相。

2. 化学反应中的质量和能量守恒：化学反应的质量守恒定律，化学反应计量方程。状

态和状态函数，热力学能，热和功，热力学第一定律。化学反应的反应热，定容反应热、定压反应热。焓与焓变。

3. 自发过程，混乱度和熵。化学反应的 $\Delta_r H^\ominus$ 和 $\Delta_r G^\ominus$ 的计算。吉布斯函数变与反应进行的方向。

4. 标准平衡常数  $K^\ominus$ ，有关化学平衡的计算。 $K^\ominus$ 与 $\Delta_r G^\ominus$ 的关系。多重平衡规则。化学平衡的移动，勒夏特列原理。

5. 化学反应速率的概念和表示方法。反应速率理论：碰撞理论，过渡状态理论。活化能、基元反应、反应级数。质量作用定律和阿伦尼乌斯公式。浓度、温度、催化剂对反应速率的影响。

**本章的重点：**热力学基础部分，这是第一章的核心。热化学、化学平衡、动力学也是本章的重点内容。

**本章的难点：**化学反应过程的热力学基础和动力学初步。

### (三) 溶液与离子平衡 (5.5 学时)

1. 溶液浓度的几种表示方法。

2. 稀溶液的通性：溶液的蒸汽压下降、沸点升高、凝固点下降和渗透压，拉乌尔定律。溶液的依数性。

3. 酸、碱的质子理论：酸、碱的定义，酸碱反应的实质，酸、碱的强度。

4. 酸和碱的质子转移平衡：一元弱酸的质子转移平衡，多元弱酸的质子转移平衡，同离子效应，缓冲溶液的缓冲作用。

5. 难溶电解质的溶解平衡：溶度积，沉淀-溶解平衡的移动和溶度积规则。沉淀的生成和溶解。

6. 一般配合物的组成、分类和命名，配合物中的化学键。配合物的解离平衡和配合物的稳定常数，配位平衡的移动。配合物的某些应用，螯合物。

**本章的重点：**溶液的性质，溶液中的离子平衡，配合物及其在溶液中的平衡。

**本章的难点：**溶液的性质，溶液中的离子平衡，配合物及其在溶液中的平衡。

### (四) 氧化还原反应、电化学 (4 学时)

1. 氧化和还原，氧化数。

2. 原电池的组成和电极反应，电极电势。影响电极电势的因素，能斯特方程式。电极电势在氧化还原反应、原电池中的应用。吉布斯函数变 $\Delta_r G^\ominus$ 与原电池电动势、 $\Delta_r G^\ominus$ 与平衡常数的关系。

3. 电解的基本原理。电解产物的简单判断。

4. 金属腐蚀的基本原理。化学腐蚀和电化学腐蚀。金属腐蚀的防护。

**本章的重点：**本章的重点在电化学部分。电极电势是这一部分的中心。

**本章的难点：**电极电势的由来、意义、计算和应用。

### (五) 物质结构基础 (6 学时)

1. 原子结构与周期系：原子核外电子运动的特性：量子化、波-粒二象性、统计性，波函数和原子轨道、电子云。四个量子数的取值和意义。s、p 轨道和电子云的角度分布图。多电子原子核外电子分布的一般规律和近似能级图。核外电子排布式、外层电子构型。原子和离子核外电子分布与长式周期表的关系，元素按 s、p、d、f 的分区。元素的某些性质（金属性和非金属性、元素的电离能、电负性）和原子的结构的关系。

2. 化学键：离子键的形成和特征，离子的特征。共价键价键理论的基本要点。共价键的特征，键参数。离子的极化和键型的过渡，价层电子对理论和杂化轨道理论说明一些典型分子的空间构型。配离子中的化学键。

3. 分子间力的本质和特征。电偶极矩和分子极性，分子的极化和分子间力。氢键的形成条件和特征。分子间力和氢键对物性的影响。

4. 晶体的基本类型：离子晶体、分子晶体、原子晶体、金属晶体。过渡型晶体。晶体结构与物质性质的关系。

**本章的重点：**原子结构、化学键和晶体结构。

**本章的难点：**原子结构部分核外电子的运动特征，化学键、晶体结构部分认识化学键和分子间力的产生、强弱和空间形状，从而了解物质的物理性质的根源。

#### （六）化学与材料（3 学时）

金属元素与金属材料

1. 金属元素：金属的分类，金属元素的化学性质，埃灵罕姆图。过渡金属，稀土元素。
2. 若干金属元素的重要化合物的物理性质（如熔点、硬度、导电性等）、化学性质（如溶解性、酸碱性、氧化还原性），它们在生产、生活实际中的一些应用。
3. 合金材料：合金的类型。轻质、硬质合金，形状记忆合金，贮氢合金。
4. 金属材料的化学和电化学加工方法。

**本章的重点：**对于金属元素包括金属元素的物理、化学性质，金属元素化合物，特殊性能的合金等内容。

**本章的难点：**元素的物理、化学性质及特殊性能的合金材料。

#### （七）化学与能源（3 学时）

1. 能源的概念、形态、分类和转化。
2. 燃料能源：燃料的分类。燃烧焓。煤的气化和液化。天然气。
3. 化学电源：原电池、蓄电池、燃料电池。
4. 新能源：氢能、太阳能、核能、生物质能的特点和应用。

**本章的重点：**能量、形态、转化、能源、分类等，重点是新能源一节，分别介绍氢能、核能、太阳能、生物质能。

**本章的难点：**能量、形态、转化、能源、分类及新能源的内容。

#### 实验教学（根据要求选择 4 学时）

##### （一）分析天平的使用和称量（演示，1 学时）

1. 了解光电分析天平的构造和使用方法。
2. 采用直接法和间接法准确称量物体的质量。

#### **(二) 钢样中锰含量测定 (演示, 1 学时)**

1. 结合工程实际, 学会 721 型分光光度计测定钢样中锰含量的方法;
2. 学会使用分光光度计及有关数据的处理方法。

#### **(三) 污水中六价铬的测定 (演示, 1 学时)**

1. 掌握用分光光度法测定六价铬的原理和方法; 熟悉应用分光光度计;
2. 学习课程中测定铬的各种方法, 比较其优、缺点;
3. 通过对污水中六价铬和自来水的总硬度测定, 增强学生的环境检测能力。

#### **(四) 氧化还原反应 (演示, 1 学时)**

1. 加深理解电极电势与氧化还原反应的关系;
2. 了解介质的酸碱性对氧化还原反应方向和产物的影响;
3. 了解反应物浓度和温度对氧化还原反应速率的影响;
4. 掌握浓度对电极电势的影响;
5. 学习用酸度计测定原电池电动势的方法。

#### **(五) 水的净化与水质检测 (演示, 1 学时)**

1. 了解用离子交换法纯化水的原理和方法
2. 掌握水质检验的原理和方法
3. 学会用电导率仪的正确方法

#### **(六) 反应热效应的测定 (演示, 1 学时)**

1. 学会测定化学反应热效应的一般原理和方法, 测定锌与硫酸铜反应的热效应。
2. 学习准确浓度溶液的配制方法。
3. 掌握利用外推法校正温度改变值的作图方法。

#### **(七) 水硬度的测定 (演示, 1 学时)**

1. 了解硬度的常用表示方法;
2. 学会用配位滴定法测定水中钙镁含量, 钙含量的原理和方法
3. 掌握铬黑 T, 钙指示剂的使用条件和终点变化。

#### **(八) 铜盐中 Cu 含量的测定 (演示, 1 学时)**

1. 掌握铜盐中铜的测定原理和碘量法的测定方法;
2. 学习终点的判断和观察。

#### **(九) 弱酸弱碱解离常数的测定 (演示, 1 学时)**

1. 了解弱酸解离常数的测定方法
2. 加深对电离平衡基本理论的理解

#### **(十) 溶液 PH 测定实验 (演示, 1 学时)**

1. 掌握用玻璃电极测量溶液 pH 的基本原理和测量技术;

2. 学会怎样测定玻璃电极的响应斜率，进一步加深对玻璃电极响应特性的了解。

#### 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	0.5		0.5				1
2 化学反应基本规律	4.5		1				5.5
3 溶液与离子平衡	4.5		1				5.5
4 氧化还原反应、电化学	3	0.5	0.5				4
5 物质结构基础	5		1				6
6 化学与材料	2.5		0.5				3
7 化学与能源	2.5		0.5				3
共计	22.5	0.5	5				28
<b>实验教学</b>							
分析天平的使用和称量				1			
钢样中锰含量测定				2			
污水中六价铬的测定				2			
氧化还原反应				2			
水的净化与水质检测				2			
反应热效应的测定				2			
水硬度的测定				1			
铜盐中 Cu 含量的测定				1			
弱酸弱碱解离常数的测定				1			
溶液 PH 测定实验				1			
				选做 4 学时			
共计				4			

#### 五、教学方式

本课程在教学过程中灵活采用以下方法：

(1) 课堂讲授：这是基本的方法，是给学生传授知识与培养学生分析问题、解决问题能力的主要场合。每个课程组成员都能认真备课，努力做到讲授时重点突出，概念清晰，注意启发式教学，培养学生的分析能力与解决问题的能力。

(2) 部分章节的自学：为培养学生的自学能力，我们在课后扩展部分内容中选择部分尝试自学的方式，先由主讲教师画龙点睛地在课堂上提出主线，主要的内容由同学们自学，课堂提问检查。

(3) 多媒体和传统教学相结合方式授课：概念部分、典型应用等采用形象的多媒体教学；公式推导、原理证明和计算采用传统方式讲授，实践证明这是一种有效的教学方式。

(4) 对重点、难点章节(如基础理论 1-4 章节内容)应安排习题课,例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识,用以解决实际问题为目的。

(5) 课前后预习和复习及作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 2:1 安排,作业题内容必须包括基本概念、基本理论、设计计算,作业中体现理论与实践相结合的方法,提高学生们的工程意识与工程技能。对重点、难点,课上应做必要的提示,并适当安排课内讲评作业。

(6) 重点、难点及基本点在教学基本要求中已经说明清楚。重点部分讲课时要及时指出,并说明在后续课中的应用情况,难点部分放慢讲课速度,基本点部分可以视学生听课情况调节课的速度。

## 六、建议教材或参考书

建议教材:《新大学化学》(第三版),曲保中等编著,科学出版社,2014年6月。

参考书:

- 1 《工科大学化学》(第二版),强亮生等著,高等教育出版社,2009年4月;
- 2 《新编工科化学》,姚秉华等编著,科学出版社,2009年5月;
- 3 《无机化学》,大连理工大学无机化学教研组编,高等教育出版社,2006年10月。

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型:百分制。

期末考试成绩占 60%,平时成绩占 20%,实验成绩 20%。

考试方式可采取开卷、闭卷、课外项目研究设计、实践项目全程考核或其他灵活方式,最大限度调动学生的学习主动性与学习热情,并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1.1	期末考试成绩、平时成绩(上课中的回答问题、课堂练习、作业、习题研讨课、课外研究)、实验成绩。	期末考试成绩占 60%、平时成绩(上课中的回答问题、课堂练习、作业、习题研讨课、课外研究)占 20%、实验成绩 20%,总分 100 分。

## 九、课程中英文简介

化学是研究物质的组成、结构和性质及其变化规律的科学,是在原子、分子层次上研究物质及其运动的科学。化学的认识方法,化学对物质运动的解释是培养现代化工程技术应用型人才整体性、综合性素质的重要组成部分。

《工科化学》是非化学、化工类各专业的一门自然科学基础课,是高等学校机械设计制造及其自动化专业的必修课,是化学与工程技术间的桥梁,是培养现代化工程技术应用型人才

的知识和能力的整体结构的组成部分。对于培养具有综合性素质、创新意识、全面发展的工程技术应用型人才，是不可缺少的。

《工科化学》系统、简明地阐述化学学科的基本理论和基本知识。本课程全面体现化学学科的特征：运用辩证唯物主义观点，贯彻理论联系实际原则，反映现代科学技术新成果，使学生掌握必需的化学学科的基本理论、基本知识和基本技能，使学生能在工作和生活中以化学的观点观察物质的变化，对涉及化学的各种实际问题有初步分析的能力。同时可以培养工科学生正确的学习和思维方法，为树立辩证唯物主义世界观打下科学的基础。

《工科化学》课程的主要内容包括化学基本理论及化学应用两个部分。其中化学基本理论涵盖化学反应的基本规律、溶液与离子平衡、氧化还原反应与电化学和物质结构基础四个部分；后者包括金属元素与金属材料、化学与能源和化学与环境三个部分

《Engineering Chemistry》 is a basic course of natural science for the students in non chemistry and chemical engineering majors and is a compulsory course in major of mechanical design and manufacturing automation in University. It is a bridge between chemistry and engineering technology and is part of the overall structure of cultivating the modernized engineering and technical applied talent's knowledge and ability. It is indispensable for the cultivation of engineering and technology applied talents who have the abilities of comprehensive quality, innovative awareness, and comprehensive development.

The basic theory and knowledge of chemistry are introduced in this course and enable the students to master the basic theory, basic knowledge and basic skills of the essential chemistry which make the students observe the change of the matter in the view of Chemistry in their work and life and have the ability of analyzing various practical problems related to chemistry.

The main contents of the course include two parts: the basic theory of chemistry and the application of chemistry. The basic law and theory of chemistry includes the basic law of chemical reaction, solution and ion balance, electrochemical and redox reaction, the basic structure of the matter. the application of chemistry includes metal element and metal materials chemical and energy , chemical and environment of three parts.

## 《工程制图(1)(2)》

课程编号	<b>0BL01907-8</b>	学分	<b>5</b>
总学时	<b>80</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机： 0 学时</b>
课程名称	<b>工程制图(1)(2)</b>	英文名称	<b>Engineering Graphics</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、新能源科学与工程</b>

执笔人	郝育新	审核人	王红军
先修课程	无		

## 一、课程性质与定位

《工程制图（1）（2）》是研究如何用平面作图的方法解决空间几何问题，正确阅读、表达和绘制工程图样的一门应用课程，介绍《技术制图》和《机械制图》国家标准的基本内容，在设计、制造、检测、使用和维修过程中起到了技术语言的作用，是工科院校机械工程类专业必修的技术基础课程。

本课程面对大学一年级开设，对先开课程没有要求，从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，通过课程教学讲授工程制图所需的基础知识、基本理论及基本技能，培养学生的形象思维能力、解决空间几何问题的能力、绘制和阅读机械工程图样的能力，为学好后续课程、完成课程设计和毕业设计打下基础。同时本课程对培养学生的工程意识具有非常重要的作用。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、布置课外作业和利用尺规绘制工程图样，掌握正投影基本原理和利用平面作图法求解一般空间问题的方法；掌握基本体、截切体和相贯体的投影特性和作图原理；利用线面分析法和形体分析法正确阅读和绘制组合体的图样，正确标注尺寸的方法；了解《技术制图》和《机械制图》国家标准对制图的基本知识、图样画法、标准件的规定画法和标注要求，以及对零件图、装配图的有关规定；了解一些国家对工程图样所采用的第三角画法的基本知识和轴测图的常用作图方法。

**2.能力：**①通过课堂讲授、研讨和对作业的完成，掌握正投影法的基本知识，简单几何要素点、线、面的投影规律和作图方法，利用平面作图的方法解决一般空间几何问题，培养学生空间想象和分析问题能力；②对基本体、截切体和相贯体进行的正确的投影分析，利用线面分析法和形体分析法正确阅读和绘制组合体的图样，并能正确标注尺寸的能力，通过轴测图的学习增进学生对空间形体的形象思维，初步具备综合运用正投影法知识的能力；③具备尺规绘图和徒手绘图的综合能力；掌握《技术制图》和《机械制图》中“图样画法”中规定的各种表达方法，达到能完整、清晰和简洁地表达各类形体的能力，了解第三角画法，具备阅读国外图样的能力；④掌握《技术制图》和《机械制图》国家标准对标准零件的规定画法和标注的要求，掌握零件图的作用和内容、零件的构型过程和要求、零件图中的技术要求，具备正确表达工程图样的能力。

**3.认知：**通过对作业的完成和改正的过程中让学生对《技术制图》和《机械制图》国家标准有较为深入的认识，领会工程图样的内容、工程图样的作用和正确表达工程图样的意义，树立工程意识，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
1-3 具有机械设计制造及其自动化专业基础知识及其应用能力,并了解机械行业的前沿发展现状和趋势;	通过本课程教学使学生掌握正投影法原理、《技术制图》和《机械制图》国家标准的有关规定、机件的表达方法、常用零件的表达方法,具有正确阅读工程图样和制定机件最优表达方案的能力。	<p><b>课堂讲授:</b> 突出重点和难点,充分利用多媒体、立体模型、视频等手段,结合机械行业前沿发展与趋势,坚持理论和工程实际相联系的原则,启发和增加学生的学习兴趣与机械行业的认知,调动学生的学习自主性。</p> <p><b>课堂讨论:</b> 将图样表达和零件图的有关内容作为研讨内容,通过让学生运用图样表达和零件图的表达方案常用方法,完成实际机械零部件的视图方案表达,并最终形成最优方案。</p> <p><b>尺规作图:</b> 从学生的实际出发,通过完成 5 张尺规作图掌握《技术制图》和《机械制图》国家标准的有关规定、提高教学效果。</p> <p><b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑。</p>
5-1 能够在解决复杂机械工程中,使用现代工具获取相关文献资料和信息。	掌握和熟练应用正投影原理、机件常用表达方法和《技术制图》和《机械制图》国家标准,掌握典型零件和常用零件的视图选择方法和零件图中的尺寸标注和技术要求,掌握零件测绘方法和过程。	<p><b>课堂讲授:</b> 突出重点和难点,充分利用多媒体、立体模型、视频等手段,坚持理论和工程实际相联系的原则,启发和增加学生的学习兴趣,调动学生的学习自主性。</p> <p><b>课堂讨论:</b> 将图样画法和零件图的有关内容作为研讨内容,通过让学生运用图样画法和典型零件的常用表达方法,完成实际机械零部件的表达方案,并最终形成最优方案。</p> <p><b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑。</p> <p><b>项目教学:</b> 组建 3-4 人项目小组,通过机械典型壳体类零件和支架类零件的测绘,每个小组一个零件的草图和零件图。</p>
6-1 了解与机械工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规;	通过本课程教学使学生掌握正投影法原理、《技术制图》和《机械制图》国家标准的有关规定。	<p><b>课堂讲授:</b> 突出重点和难点,充分利用多媒体、视频等手段,坚持将机械制图国家标准贯穿与课程的各个环节当中,坚持理论和机械工程实际相结合的原则,启发和增加学生主动学习贯彻国家标准的意识并在实际中运用。</p> <p><b>尺规作图:</b> 从学生的实际出发,通过完成 5 张尺规作图掌握《技术制图》和《机械制图》国家标准的有关规定、提高教学效果。</p>

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学 (80 学时)

##### (一) 绪论 (0.5 学时)

本课程的研究对象和内容;本课程在教学中的地位、作用和任务;如何学好本课程。

**本章的重点:** 本课程研究的对象及内容。

##### (二) 机械制图基本知识 (3.5 学时)

掌握国家标准中的基本规定;掌握几何作图方法;掌握平面图形的尺寸注法及画图步骤;了解徒手绘图。

**本章的重点：**国家标准的基本规定、平面图形作图方法和尺寸标注。

**本章的难点：**平面图形作图方法和尺寸标注，徒手绘制草图的基本方法。

### （三）投影基础（18 学时）

了解常用投影方法，掌握正投影方法；掌握点、直线、平面的投影规律；掌握直线与平面及两平面的相对位置的投影；掌握变换投影面法的作图。

**本章的重点：**点、直线和平面的投影规律；点、直线和平面相对位置的投影和简单的度量问题；换面法概念和点线面投影变化规律。

**本章的难点：**利用投影图判断空间线、面的相对位置的判断和一般位置直线求实长；直角投影定理的应用；投影变换中新投影面的确定。

### （四）立体（12 学时）

掌握基本立体的投影及表面取点的方法；掌握平面与平面体截交线、平面与曲面体交线画法；掌握相贯体画法。

**本章的重点：**平面截切体和曲面截切体投影图作图方法；相贯线的性质，不同立体相交时相贯线的特征及其作图方法。

**本章的难点：**截切体表面交线的空间分析和投影分析；利用辅助平面求相贯线时辅助平面的选择及其作图。

### （五）组合体（10 学时）

掌握三视图的投影规律；掌握组合体三视图的画法；掌握组合体读图方法的方法；掌握组合体尺寸标注的方法

**本章的重点：**组合体的画图和读图；组合体的尺寸标注。

**本章的难点：**组合体三视图的阅读；组合体的尺寸标注。

### （六）轴测图（4 学时）

了解轴测投影的基本知识；掌握正等测图的画法；了解斜二等轴测图的画法。

**本章的重点：**轴测图基本知识、正等轴测图的画法。

**本章的难点：**曲面体轴测图的画法。

### （七）机件常用表达方法（12 学时）

掌握各种视图及画法；掌握各种剖视图及画法；掌握断面图及画法；掌握其他规定画法和简化画法；了解第三角画法。

**本章的重点：**各种视图及画法，各种视图的具体应用；各种剖视的表达方法及应用；断面图及表达方法。

**本章的难点：**正确各种剖视图表达机件；断面图的正确表达。

### （八）标准件和常用件（8 学时）

掌握螺纹的规定画法和标记；掌握螺纹紧固件的规定画法和标记；掌握键、销的画法、滚动轴承的规定画法；掌握圆柱直齿轮的画法和弹簧的规定画法

**本章的重点：**螺纹及螺纹紧固件连接的画法和标记；齿轮的规定画法；键联结和销的

连接画法；轴承和压缩弹簧的规定画法。

**本章的难点：**螺栓、螺钉和双头螺柱连接的画法，齿轮啮合的画法。

#### （九）零件图（12学时）

掌握零件图的基本内容；了解零件的常见工艺结构；掌握零件图的视图选择和表达方法；掌握零件图尺寸标注的方法；掌握零件图上的技术要求（表面粗糙度、尺寸公差）和读零件图的方法。

**本章的重点：**典型零件图的表达方法、尺寸标注、零件图中表面结构的表示和极限与配合。

**本章的难点：**典型零件图的表达方法和尺寸标注。

### 四、建议教学进度

内容	讲课	习题	尺规作图	讨论	其他	小计
<b>理论教学</b>						
1 绪论	0.5					0.5
2 机械制图基本知识	1.5		2			3.5
3 投影基础	12	6				18
4 立体	6	6				12
5 组合体	6	2	2			10
6 轴测图	4					4
7 机件常用表达方法	6	4	2			12
8 标准件和常用件	6		2			8
9 零件图	5	2	4	1		12
共计	47	20	12	1		80

### 五、教学方式

主要通过课堂讲授的方法，将投影基本原理、《技术制图》和《机械制图》国家标准对制图的基本知识、图样画法、标准件的规定画法和标注要求阐述清楚，具体教学过程中还应依据所讲授的内容不同采取不同教学方式，例如案例式教学方法：大量提炼机械工程领域常见典型零件，通过教学模型和视频资料形成本课程教学案例；项目式教学方法：根据学生的学习情况进行分组并指定机械零件模型，完成符合国家标准的、完整正确的零件图样；讨论式教学方法：结合教学内容，适时地在课堂教学中进行大讨论。课堂上，在教师的主导下，各组同学针对同一零件的不同表达方案的优劣展开讨论。

作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 2:1 安排，作业题内容必须包括基本概念、基本理论方面的内容，习题的选择以自编的习题集为主，对各章节中的重点、难点内容以安排习题课的形式，通过讲解和学生的分组讨论。

注意培养学生提高利用《技术制图》和《机械制图》国家标准对制图的基本要求、规范及手册等技术资料的能力。讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：

[1]王建华,郝育新主编.机械制图与计算机绘图（第三版）[M]. 北京：国防工业出版社.2016.

[2]王建华,郝育新主编.机械制图与计算机绘图习题集（第三版）[M]. 北京:国防工业出版社.2016.

参考书：

(1) 王建华,杨莉主编.机械制图与计算机绘图学习指导（第二版）[M]. 北京:国防工业出版社.2009.

(2) 万静,许纪倩主编.机械制图[M]. 北京:清华大学出版社.2014.

(3) 周霭明,缪临平,顾文逵.机械制图（第四版）[M]. 上海:同济大学出版社. 2012.

(4) Frederick E. Giesecke,Alva E. Mitchell. Henry C. Spencer. Engineering Graphics（第八版）[M]. Pearson. 2003.

## 七、学生成绩评定方法

工程制图（1）

期末闭卷考试（60%）+平时习题集作业（15%）+尺规作图练习（15%）+课堂表现（10%）

工程制图（2）

期末闭卷考试（60%）+平时习题集作业（15%）+尺规作图练习（15%）+课堂表现（10%）

工程制图课程分两个学期完成，工程制图（1）为第一学期共 56 学时，工程制图（2）为第二学期共 24 学时。

工程制图课程的考核(考试与考查相结合)以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，书面考试成绩占 60%；不同的课时，实践表现（含习题集作业、尺规作图练习）考查分别占 30%与 25%；课堂表现成绩占 10%与 15%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1-3	期末考试成绩、平时成绩（课堂表现、作业、尺规作图）	(1)期末考试成绩占 60%、平时成绩（课堂表现 10%、作业 15%、尺规作图大作业 15%），总分 100 分
		(2) 期末考试成绩占 60%、平时成绩（课堂表现 10%、作业 15%、尺规作图大作业 15%），总分 100 分
5-1	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、尺规作图）	(1)期末考试成绩占 60%、平时成绩（课堂表现 10%、作业 15%、尺规作图大作业 15%，总分 100 分
		(2) 期末考试成绩占 60%、平时成绩（课堂表现 10%、作业 15%、尺规作图大作业 15%，总分 100 分

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
6-1	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、尺规作图）	(1)期末考试成绩占 60%、平时成绩（课堂表现 10%、作业 15%、尺规作图大作业 15%，总分 100 分 (2) 期末考试成绩占 60%、平时成绩（课堂表现 10%、作业 15%、尺规作图大作业 15%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

工程制图是研究如何用平面作图的方法解决空间几何问题，正确阅读、表达和绘制工程图样与技术交流的学科。本课程主要研究绘制和阅读工程图样的基本理论和方法，学习国家标准《机械制图》、《技术制图》的相关内容。通过本课程的学习学生能掌握正投影与视图基本知识，能正确、完整、清晰和合理地表达机械零部件，并能熟练准确地绘制符合国家标准的工程图样，熟练掌握标准件和常用件的规定画法，能查阅有关国家标准读懂并正确理解零件图。

其基本内容包含有：正投影法基本理论中的基本几何要素的投影特性及简单的图解法；平面基本形体、曲面基本形体及其切割体与相关体的投影；组合体的三视图与尺寸标注、正等轴测图与斜二等轴测图的画法与尺寸标注；图样表达中的视图、剖视图、断面图、规定画法与简化画法，以及第三角画法；标准件中的螺纹连接件、键与销连接、轴承和齿轮的画法、以及弹簧的画法；零件图的作用和内容、零件构形设计及结构的工艺性、零件图的视图选择、零件图的尺寸标注、零件图上的技术要求、零件图的绘制和阅读以及零件的测绘。

课程教学目标：

1、通过本课程教学使学生掌握正投影法原理、《技术制图》和《机械制图》国家标准的有关规定、机件的表达方法、常用零件的表达方法，具有正确阅读工程图样和制定机件最优表达方案的能力。

2、掌握和熟练应用正投影原理、机件常用表达方法和《技术制图》和《机械制图》国家标准，掌握典型零件和常用零件的视图选择方法和零件图中的尺寸标注和技术要求，掌握零件测绘方法和过程。

3、通过学习本课程，逐步培养学生的培养投影和空间想象能力；培养学生的徒手绘图、尺规绘图和计算机绘图的综合能力，培养学生阅读工程图样的能力，对增强工程意识和锻炼独立工作能力有重要作用；同时通过本课程还能培养耐心细致、严谨认真的工作作风，培养贯彻、执行国家标准的意识。另外，将为学好金工实习、机械原理和机械设计、机械制造等后续课程的学习以及相关的课程设计和毕业设计打下坚实的基础。

Engineering drawing is a subject that studies the drawing, expression and application of engineering drawing. This course mainly studies the basic theory and method of drawing and reading engineering drawings, and studies the relevant contents of the national standard "Mechanical Drawing" and "Technical Drawing". Students can master the basic knowledge of orthographic projection and view through learning this course, and express mechanical parts correctly, completely, clearly and reasonably, and also one can draw engineering drawings which meet the national standard skillfully and accurately. The students can master the specified

representation of the standard parts and common parts, and can read and understand the part drawing correctly refer to the relevant national standard. The main content of this course include the following: the basic theory of orthographic projection, the projection of solids and their intersections, the projection and dimension marking of the composite solids, axonometric projection, the method of view, sectional view and cut view in the representation of drawings, the conventional representation of the threaded fasteners, keys and pins, bearings and gears, and springs in the standard and common parts, the drawing and reading of parts drawing and the mapping of the parts.

The teaching objectives:

1. Through the teaching of this course, students can master the expression method of the projection principle, the relevant provisions of "Technical Drawing" and "Mechanical Drawing" national standards, the expression methods of mechanical parts and common parts, and have the ability to read engineering drawings and make parts optimal expression scheme correctly.

2. Through the learning of this course, students can master the method of views selection of typical parts and common parts, the dimension marking and technical requirements of part drawings and the method and process of surveying and mapping.

3. The learning of this course can develop the students' spatial imagination and thinking ability gradually, cultivate students' comprehensive ability of freehand drawing, ruler drawing and computer drawing and develop the ability to read engineering drawings. It plays an important role in enhancing the engineering consciousness and the ability to work independently. At the same time, it can also cultivate patience and meticulous, rigorous style of work, and develop and implement national standards of consciousness. In addition, it can lay a solid foundation for metalworking, mechanical principle and mechanical design, machinery manufacturing and other follow-up courses and related curriculum design and graduation project.

## 《专业导论》

课程编号	<b>0BL01115</b>	学分	<b>0.5</b>
总学时	<b>8</b>	实验/上机学时	实验： <b>0</b> 学时，上机： <b>0</b> 学时
课程名称	专业导论	英文名称	<b>Major Introduction</b>
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	陈晓	审核人	王红军
先修课程			

## 一、课程性质与定位

《专业导论》是机械类专业教学中重要的教学环节，通过介绍本专业发展历程、培养方案与发展趋势等，加强学生对专业的理解，使学生明确大学的学习任务与具体标准，科学规划自己的学业和发展，以及提高学生对机械行业的认识。

《专业导论》有侧重地介绍涉及本专业领域知识体系。依据本科培养计划、培养目标及毕业要求，使学生深入了解各课程之间的衔接关系，帮助学生逐层构建专业知识体系。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过专业导论了解所学专业发展历程、专业特色、学科背景与培养目标，加强对所学专业的理解；了解所学专业培养方案、课程体系、实践环节的要求等；了解所学专业学术科研情况，包括学科竞赛、大学生创新创业活动、开放性实验等活动；了解所学专业在机械发展和人民生活中的地位、作用和发展趋势。

**2.能力：**使学生明确学习任务与具体标准，能加强对所学专业的理解，科学规划自己的学业和发展。明确了学习目的、努力方向和成长目标，深入了解所学专业，积极投入专业学习和科技竞赛。

**3.认知：**通过了解培养方案和课程体系，为学业规划打好基础；了解所学专业发展现状与趋势，提高对机械工程技术的认知，加深机械设计制造技术在工业各领域应用的认知，开阔视野。

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
1-3：具有机械设计制造及其自动化专业基础知识及其应用能力，并了解机械行业的前沿发展现状和趋势；	了解所学专业发展历程、专业特色、学科背景与培养目标，加强对所学专业的理解；了解所学专业培养方案、课程体系、实践环节的要求等；了解所学专业学术科研情况，包括学科竞赛、大学生创新创业活动、开放性实验等活动；了解所学专业在机械发展和人民生活中的地位、作用和发展趋势。 加强对所学专业的理解，科学规划自己的学业和发展。明确学习目的、努力方向和成长目标，提高对机械工程技术的认知，加深机械设计制造技术在工业各领域应用的认知，开阔视野。	讲座
6-3：能够正确认识机械工程领域新产品、新技术、新工艺、新材料的开发和应用对于客观世界和社会的影响；	了解所学专业发展历程、专业特色、学科背景与培养目标，加强对所学专业的理解；了解所学专业培养方案、课程体系、实践环节的要求等；了解所学专业学术科研情况，包括学科竞赛、大学生创新创业活动、开放性实验等活动；了解所学专业在机械发展和人民生活中的地位、作用和发展趋势。 加强对所学专业的理解，科学规划自己的学业和发展。明确学习目的、努力方向和成长目标，	讲座

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
	提高对机械工程技术的认知，加深机械设计制造技术在工业各领域应用的认知，开阔视野。	
7-1: 了解国家的环境保护和可持续发展战略及相关的政策和法律、法规；	了解所学专业发展历程、专业特色、学科背景与培养目标，加强对所学专业的理解；了解所学专业培养方案、课程体系、实践环节的要求等；了解所学专业学术科研情况，包括学科竞赛、大学生创新创业活动、开放性实验等活动；了解所学专业在机械发展和人民生活中的地位、作用和发展趋势。 加强对所学专业的理解，科学规划自己的学业和发展。明确学习目的、努力方向和成长目标，提高对机械工程技术的认知，加深机械设计制造技术在工业各领域应用的认知，开阔视野。	讲座
7-2: 能够正确认识机械工程实践对于环境和社会可持续发展的影响；	了解所学专业发展历程、专业特色、学科背景与培养目标，加强对所学专业的理解；了解所学专业培养方案、课程体系、实践环节的要求等；了解所学专业学术科研情况，包括学科竞赛、大学生创新创业活动、开放性实验等活动；了解所学专业在机械发展和人民生活中的地位、作用和发展趋势。 加强对所学专业的理解，科学规划自己的学业和发展。明确学习目的、努力方向和成长目标，提高对机械工程技术的认知，加深机械设计制造技术在工业各领域应用的认知，开阔视野。	讲座
12-1: 针对复杂工程问题解决需求，能正确认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。	了解所学专业发展历程、专业特色、学科背景与培养目标，加强对所学专业的理解；了解所学专业培养方案、课程体系、实践环节的要求等；了解所学专业学术科研情况，包括学科竞赛、大学生创新创业活动、开放性实验等活动；了解所学专业在机械发展和人民生活中的地位、作用和发展趋势。 加强对所学专业的理解，科学规划自己的学业和发展。明确学习目的、努力方向和成长目标，提高对机械工程技术的认知，加深机械设计制造技术在工业各领域应用的认知，开阔视野。	讲座

### 三、内容提要及要求

#### (一) 机械设计制造及其自动化专业培养方案 (2 学时)

解读本专业培养方案、课程体系、实践环节的要求等，使学生深入了解各课程之间的衔接关系，帮助学生逐层构建专业知识体系。

#### (二) 机械设计制造及其自动化专业概况 (2 学时)

介绍本专业发展历程、专业特色、学科背景与培养目标，加强学生对专业的理解，使学

生明确大学的学习任务与具体标准。

### （三）机械设计制造及其自动化专业科研情况及就业前景（2学时）

介绍本专业师资力量、学术科研情况，包括学科竞赛、大学生创新创业活动、开放性实验等活动，加大学生对科技活动的了解度，提升学生的学习动力；介绍本专业近年就业情况，帮助学生做好职业生涯规划工作。

### （四）机械设计制造及其自动化专业发展（2学时）

介绍我国机械工程领域发展现状与趋势，激发学生的专业学习兴趣，增进学生对专业的认识和热爱。

## 四、建议教学进度

内容	讲课	现场指导及设计 小组研讨	工程范 例演示	上机	小计
1 机械设计制造及其自动化专业培养方案	2				2
2 机械设计制造及其自动化专业概况	2				2
3 机械设计制造及其自动化专业科研情况及就业前景	2				2
4 机械设计制造及其自动化专业发展	2				2
共计	8				8

## 五、教学方式

本课程主要通过聘用学院院长、系主任、专业知名教授、兄弟院校、企业知名专家，以课堂讲授、讲座、学术报告形式来达到本课程的教学目的，共8学时，一般在新生入学的第一学期进行。

## 六、学生成绩评定方法

注重学生综合能力的考查，采用五级分制，总评成绩组成为：考勤（80%）+专业导论报告书（20%）

学生应按时参加全部专业导论授课活动；

专业导论内容全部结束后，每人完成一篇专业导论报告书。

## 七、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1-3	考勤、专业导论报告书	考勤 80 分、专业导论报告书 20 分
6-3	考勤、专业导论报告书	考勤 80 分、专业导论报告书 20 分
7-1	考勤、专业导论报告书	考勤 80 分、专业导论报告书 20 分
7-2	考勤、专业导论报告书	考勤 80 分、专业导论报告书 20 分
12-1	考勤、专业导论报告书	考勤 80 分、专业导论报告书 20 分

## 八、课程中英文简介

通过专业导论了解所学专业发展历程、专业特色、学科背景与培养目标，加强对所学专业的理解；了解所学专业培养方案、课程体系、实践环节的要求等；了解所学专业学术科研情况，包括学科竞赛、大学生创新创业活动、开放性实验等活动；了解所学专业在机械发展和人民生活中的地位、作用和发展趋势；明确了学习目的、努力方向和成长目标；加深机械设计制造技术在工业各领域应用的认知，开阔视野。

Through the Major Introduction, The students will understand the major development, professional characteristics, subject background, training target and scheme, the requirement of curriculum and practice system, etc. The students will learn professional academic research, including course contests, innovative entrepreneurial activity, open experiments and other activities. The students will know the status, function and trend of professional study in people's life and mechanical development. The study purpose, direction and growth target will have been clear about, the cognition of mechanical design and manufacturing technology application in various industrial fields will be deepened, and the vision field will be opened.

### 《专业认知实践》

课程编号	ORS01101	学 分	0.5
总 学 时	8	实验/上机学时	实验： 0 学时，上机： 0 学时
课程名称	专业认知实践	英文名称	Cognition and Practice
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执 笔 人	黄小龙	审 核 人	张志强
先修课程	无		

#### 一、课程性质与定位

专业认知实践是机械设计制造及其自动化专业教学中的一个实践性教学环节，通过认知实践，使学生接触生产实际，认识生产设备，为技术基础课程和专业技术课程的学习服务，是学生理论联系实际的课堂。通过“专业认知实践”的学习，进一步巩固和深化所学的理论知识，弥补理论教学的不足，以加深对本专业的了解认识。

#### 二、课程教学目标与达成途径

1.知识：通过专业认知实践了解机械设备及系统的工作原理和工作过程，了解现场主要设备及其相关系统，建立对本专业知识的感性认识；了解技术人员的工作职责和工作程序，

了解现场生产组织和管理的一般知识；了解安全生产的一般常识；了解所学专业在机械产品设计及制造领域的地位、作用和发展趋势。

**2.能力：**使学生能在接近真实的环境下进行认知与实践活动，更多地了解实验的工程背景和实际用途，切实提高学生的工程实践能力。

**3.认知：**通过了解机械设备、产品，提高对机械设计制造及其自动化专业技术的认知，加深机械产品设计及制造技术在工业领域应用的感性认知，开阔视野，了解相关设备及技术资料，为后续专业课学习和设计打好基础。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
1-3: 具有机械设计制造及其自动化专业基础知识及其应用能力，并了解机械行业的前沿发展现状和趋势。	了解机械设备及系统的工作原理和工作过程，了解现场主要设备及其相关系统，建立对本专业知识的感性认识；了解所学专业在机械产品设计及制造领域的地位、作用和发展趋势。	<b>参观实践：</b> 各个实验室总体介绍、现场指导与实践、分组讨论等。
6-3: 能够正确认识机械工程领域新产品、新技术、新工艺、新材料的开发和应用对于客观世界和社会的影响。	了解机械设备及系统的工作原理和工作过程，了解现场主要设备及其相关系统，建立对本专业知识的感性认识；了解所学专业在机械产品设计及制造领域的地位、作用和发展趋势。	<b>参观实践：</b> 各个实验室总体介绍、现场指导与实践、分组讨论等。
7-1: 了解国家的环境保护和可持续发展战略及相关的政策和法律、法规。	了解技术人员的工作职责和工作程序，了解现场生产组织和管理的一般知识；了解安全生产的一般常识。	<b>参观实践：</b> 各个实验室总体介绍、现场指导与实践、分组讨论等。
7-2: 能够正确认识机械工程实践对于环境和社会可持续发展的影响。	了解技术人员的工作职责和工作程序，了解现场生产组织和管理的一般知识；了解所学专业在机械产品设计及制造领域的地位、作用和发展趋势。	<b>参观实践：</b> 各个实验室总体介绍、现场指导与实践、分组讨论、安全教育等。
12-1: 针对复杂工程问题解决需求，能正确认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。	了解机械设备及系统的工作原理和工作过程；了解所学专业在机械产品设计及制造领域的地位、作用和发展趋势。	<b>参观实践：</b> 各个实验室总体介绍、现场指导与实践、分组讨论等。
12-2: 针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。	了解所学专业在机械产品设计及制造领域的地位、作用和发展趋势。	<b>参观实践：</b> 各个实验室总体介绍、现场指导与实践、分组讨论等。

### 三、内容提要及要求

#### (一) 基础机械加工认知参观实践 (1 学时)

具体安排在学校工程训练中心,对车削加工、铣削加工、磨削加工、数控机床加工等各种基本机械加工方法通过介绍和加工演示做初步了解。

#### (二) 机械基础实验室参观实践 (2 学时)

了解实验室基本情况,参观机械传动机构模型(如连杆机构、凸轮机构以及齿轮机构等)以及典型机械,对专业学习有初步认识。

#### (三) 机械制造实验室参观实践 (2 学时)

了解实验室基本情况,参观高档数控机床等先进制造设备。

#### (四) 机械创新设计实验室参观实践 (2 学时)

参观创新设计陈列柜,了解产品创新技法、原理方案创新、机构创新、结构方案创新和外观设计创新最新理念和新颖的设计。

#### (五) 机械设计与 CAD 实验室参观实践 (1 学时)

了解以后要学习与应用的工程软件,如 AutoCAD,Pro/E,Ansys 等的基本功能和特点,并对这些软件进行应用体验,产生学习这些软件的欲望。

### 四、建议教学进度

内容	讲 课	现场指导及设计小组研讨	工程范例演示	上 机	小 计
1 基础机械加工认知参观实践	0.5	0.5			1
2 机械基础实验室参观实践	1	1			2
3 机械制造实验室参观实践	1	1			2
4 机械创新设计实验室参观实践	1	1			2
5 机械设计与 CAD 实验室参观实践	0.5	0.5			1
共计	4	4			8

### 五、教学方式

1. 学生以班级为单位,到工程训练中心、机械基础实验室、机械制造实验室、机械创新设计实验室、机械设计与 CAD 实验室进行专业认知实践,参观典型零件的加工过程、部件或整机的装配过程,了解先进制造设备和各种先进的设计方法、工程软件等。

2. 由指导教师进行现场讲解、指导或组织小组进行研讨。

### 六、建议教材或参考书

- 1、王红军,刘国庆.机械制造技术基础实验.北京:机械工业出版社,2016
- 2、自编.机械原理实验指导书
- 3、自编.机械设计实验指导书
- 4、自编.机械创新设计实验指导书

### 七、学生成绩评定方法

学生应按时参加全部专业认知实践活动;专业认知实践全部结束后,每人完成一篇专

业认知实践报告书。注重学生综合能力的考查，成绩按优、良、中、及格、不及格五个等级评定，由平时成绩（实践表现、考勤）成绩、实践报告书成绩组成，其中平时成绩 60%（其中实践表现成绩 30%、考勤成绩 30%），实践报告书 40%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1-3	实践表现、考勤、专业认知实践报告书	平时成绩 60%（其中实践表现成绩 30%、考勤成绩 30%），实践报告书 40%
6-3	实践表现、考勤、专业认知实践报告书	平时成绩 60%（其中实践表现成绩 30%、考勤成绩 30%），实践报告书 40%
7-1	实践表现、考勤、专业认知实践报告书	平时成绩 60%（其中实践表现成绩 30%、考勤成绩 30%），实践报告书 40%
7-2	实践表现、考勤、专业认知实践报告书	平时成绩 60%（其中实践表现成绩 30%、考勤成绩 30%），实践报告书 40%
12-1	实践表现、考勤、专业认知实践报告书	平时成绩 60%（其中实践表现成绩 30%、考勤成绩 30%），实践报告书 40%
12-2	实践表现、考勤、专业认知实践报告书	平时成绩 60%（其中实践表现成绩 30%、考勤成绩 30%），实践报告书 40%

## 九、课程中英文简介

专业认知实践是机械设计制造及其自动化专业教学中的一个实践性教学环节，通过认知实践，使学生接触生产实际，认识生产设备，为技术基础课程和专业技术课程的学习服务，是学生理论联系实际的课堂。通过“专业认知实践”的学习，进一步巩固和深化所学的理论知识，弥补理论教学的不足，以提高教学质量。

Cognition and practice is an practical teaching link in the professional teaching of mechanical design manufacturing & automation major. Cognition and practice can provide opportunity for students to contact the production , know production equipments, and service for the study of foundation and professional courses. Cognition and practice is the classroom in which students can combine the theory and practice. Through the study of “Cognition and practice”, students can further consolidate and deepen the theoretical knowledge, make up the deficiency of the theory teaching, and improve the teaching quality.

## 《计算机绘图》

课程编号	<b>0RH01134</b>	学分	<b>2</b>
总学时	<b>32</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机：16 学时</b>
课程名称	计算机绘图	英文名称	<b>Computer Graphics</b>

课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化(含外培)
执笔人	吕梅	审核人	郝育新
先修课程	工程制图		

## 一、课程性质与定位

《计算机绘图》以计算机为手段，主要研究：图形的定义、存储、处理、访问、输出等。本课程以绘图软件 AutoCAD 为平台，研究利用计算机绘制机械工程图样的理论和方法，强调学生对图形软件的实际操作能力，是机械类各专业的技术基础课。

本课程面对大学一年级开设，先开课程为《计算机文化基础》和《工程制图》，通过对绘图软件 AutoCAD 的学习和上机练习，掌握计算机绘图软件的常用绘图方法，能熟练绘制符合《技术制图》和《机械制图》国家标准的零件图和装配图，利用 AutoCAD 的三维建模功能，实现三维立体建模，培养使用绘图软件绘制工程图样及三维造型设计的能力，培养学生分析问题和解决问题的能力，提高学生的工程素质和创新意识，为后续课程设计和毕业设计提供辅助手段。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、和上机实践，使学生了解 AutoCAD 图形软件特性，熟悉用户界面，文件操作、数据输入操作和选择集操作，使用精度工具和快捷键等计算机绘图基础；具有基本图形的绘制知识，熟悉常用二维绘图与编辑命令，图形的视图和图层、颜色、线型和线宽的设置方法，精度工具的方法；文字注释和尺寸标注方法的设置和应用；三维基本实体建模方法，掌握拉伸体、旋转体、扫掠体和放样体的建模方法，掌握剖切体和相贯体以及组合体建模方法，掌握修改三维图形的常用方法。

**2.能力：**①通过课堂讲授和上机实践使学生掌握 AutoCAD 绘图软件的主要功能和特性，熟练地使用 AutoCAD 常用的二维绘图和编辑命令的能力；熟练使用 AutoCAD 命令进行符合《技术制图》和《机械制图》国家标准的各种设置的能力；利用 AutoCAD 快速绘制机械工程图样中标准件、常用件的绘制，掌握绘制零件图和装配图，熟悉图形打印和输出方法；具备三维实体建模方法，能利用拉伸、旋转、扫掠和放样的建模方法，构建三维实体模型。

**3.认知：**通过实际的上机操作练习，进一步巩固 AutoCAD 绘图的常用方法、各种绘图和编辑命令的使用，以及绘图环境的设置和各种绘图技巧。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
5-1 能够在解决复杂机械工程问题过程中，使用现代工具获取相关文献资料和信息。	掌握计算机绘图软件的常用绘图方法，能熟练绘制符合国家标准的零件图和装配图，利用 AutoCAD 的三维建模功能，实现三维立体建模，培养使用绘图软件绘	<b>课堂讲授：</b> 突出重点和难点，坚持理论和工程实际相联系的原则，启发和增加学生的学习兴趣，调动学生的学习自主性。 <b>上机练习：</b> 从学生的实际出发，通过上机实践使学生熟练掌握 AutoCAD 图形环境的设置、工程图样的绘图、三维实体建模方法，提高学生使用图形软

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
	制工程图样及三维造型设计的能力。	件的能力。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，及时批阅，每周有固定时间答疑。
6-2 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响，并理解应承担的责任；	掌握计算机绘图软件的常用绘图方法，将计算机绘图与机械制图更好地融合，在绘图过程中加深对机械工程中零部件工艺结构的认识，培养学生工程意识。	<b>课堂讲授：</b> 突出重点和难点，坚持将计算机绘图与机械制图知识项融合，启发和增加学生对机械零件的工艺结构认识及正确绘制。 <b>上机练习：</b> 从学生的实际出发，通过上机实践使学生熟练掌握 AutoCAD 图形环境的设置、机械零件图样的绘图、三维实体建模方法，提高学生使用图形软件的能力。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，及时批阅，每周有固定时间答疑。
10-4 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状，对机械工程领域的国际发展现状有基本了解，具有一定的跨文化交流能力。	了解常用国内外计算机绘图软件的发展现状、基本原理及使用方法，了解当前国内外计算机三维建模软件的发展现状、基本原理及三维建模方法。	<b>课堂讲授：</b> 讲授目前国内外计算机绘图软件的发展现状、基本知识，基本原理及操作。 <b>上机练习：</b> 从学生的实际出发，通过上机实践使学生熟练掌握 AutoCAD 图形环境的设置、机械零件图样的绘图、三维实体建模方法，提高学生使用图形软件的能力。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，及时批阅，每周有固定时间答疑。
12-2 针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。	掌握自主学习的方法，利用计算机绘图软件提供的帮助功能，自主学习，以适应计算机绘图软件的不断更新。	<b>课堂讲授：</b> 讲授如何利用计算机绘图软件提供的帮助功能，自主学习和掌握绘图软件的使用方法。 <b>上机练习：</b> 从学生的实际出发，通过上机实践使学生熟练掌握 AutoCAD 图形环境的设置、机械零件图样的绘图、三维实体建模方法，提高学生自主学习的能力。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，及时批阅，每周有固定时间答疑。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（16 学时）

##### （一）计算机绘图基本知识（2 学时）

了解 AutoCAD 软件特性；熟悉用户界面；掌握文件操作、数据输入操作和选择集操作；掌握使用对象捕捉功能和快捷键等。

**本章的重点：**用户界面、快捷键和图形环境的设置。

**本章的难点：**对象捕捉、窗口缩放等操作。

##### （二）二维图形的绘制及修改（6 学时）

掌握基本图形的绘制方法；掌握二维图形的修改方法；掌握控制图形的视图方法和图层、颜色、线型和线宽的设置方法；掌握文字注释和尺寸标注方法；熟悉剖面线的画法；熟悉图块的使用方法。

**本章的重点：**绘制二维图形所使用的方法、尺寸标注和文字的设置，图案填充。

**本章的难点：**各种编辑命令的操作。

### **（三）创建三维模型（6 学时）**

掌握三维基本实体建模方法；掌握拉伸体、旋转体、扫掠体和放样体的建模方法；掌握剖切体和相贯体以及组合体建模方法；掌握三维模型到工程图的转换。

**本章的重点：**用拉伸、回转命令进行简单三维实体建模。

**本章的难点：**三维编辑命令、扫掠和放样操作。

### **（四）机械图的绘制（2 学时）**

熟练绘制机械标准件和零件图；掌握装配图绘制方法；熟悉图形的打印和输出方法。

**本章的重点：**综合运用绘制命令绘制工程图样。

**本章的难点：**绘制复杂零件图和装配图。

## **实验教学（16 学时）**

### **（一）熟悉基本命令、基本操作和绘图基础（设计，2 学时）**

1. 了解 AutoCAD 软件特性；
2. 熟悉用户界面；
3. 掌握文件操作、数据输入操作和选择集操作；
4. 掌握使用精度工具和快捷键等。

### **（二）绘制简单平面图形（设计，2 学时）**

1. 掌握平面图形的绘制方法；
2. 掌握利用二维图形的修改命令的使用方法；
3. 掌握绘图中图层、线型、线宽和颜色等设置；
4. 掌握图案填充中剖面线的设置。

### **（三）绘制复杂平面图形（设计，2 学时）**

1. 准确快捷地绘制复杂机械零件图；
2. 进一步熟悉巩固二维图形绘制的命令；
3. 进一步熟悉巩固二维图形修改的命令。

### **（四）对图形进行文字注释和尺寸标注（设计，2 学时）**

1. 掌握文字设置；
2. 掌握尺寸标注的设置；
3. 对工程图样进行正确的尺寸标注。

### **（五）使用图块绘制二维工程图（设计，2 学时）**

1. 掌握图块的设置定义；

2. 建立图块；
3. 利用图块功能绘制工程图样。

**(六) 创建基本实体，创建拉伸体、回转体、扫掠体和放样体（设计，2学时）**

1. 掌握拉伸体的建模方法；
2. 掌握回转体的建模方法；
3. 利用扫掠功能建立扫掠体；
4. 利用放样功能建立放样体。

**(七) 创建截切体（设计，2学时）**

1. 分析截切体三视图；
2. 利用布尔运算交、并、差集功能建立截切体和相贯体。

**(八) 创建组合体（设计，2学时）**

1. 利用布尔运算交、并、差集功能建立组合体；
2. 进一步熟悉和巩固利用布尔运算交、并、差集功能，并建立复杂形体模型。

#### 四、建议教学进度

内容	讲课	上机	讨论	其他	小计
<b>理论教学</b>					
1 计算机绘图的基本知识	2	2			4
2 二维图形的绘制及修改	6	6			12
3 创建三维模型	6	6			12
4 机械图的绘制	2	2			4
共计	16	16			32

#### 五、教学方式

本课程内容主要是建立在使用绘图软件的基础上，以绘图实践为主，注重计算机绘图能力及绘图技巧的培养。结合此特点，采用授课与上机操作相结合交替进行。

但是，在条件允许的情况下，授课和上机并不一定要严格区分，对于授课与上机操作课时分配，可以根据学生的实际掌握情况适当增减理论授课时间。也可根据学生对课程的掌握和熟练程度的不同，提出不同的要求，所完成的作业难易程度不同。

由于 AutoCAD 绘图软件在不断的更新中，所以应该以此教学大纲为基础，依据授课所使用的最新版本而适当增加新的授课内容，使学生能及时掌握最新软件具有的功能。三维建模部分，依据学生的情况可以对 Pro/E 或 Solidworks 建模基础进行讲授和练习，从而提高其适应能力。

#### 六、建议教材或参考书

[1]王建华,郝育新主编.机械制图与计算机绘图（第三版）[M].北京:国防工业出版社.2016.

[2]王建华,郝育新主编.机械制图与计算机绘图习题集（第三版）[M].北京:国防工业出

版社.2016.

[3]郝育新,杨莉等主编.计算机绘图上机指导[M].北京:国防工业出版社.2013.

参考书:

[4]王建华,杨莉主编.机械制图与计算机绘图学习指导(第二版)[M].北京:国防工业出版社.2009.

## 七、学生成绩评定方法

期末上机考试(70%)+实践表现(20%)+课堂表现(10%)

计算机绘图课程的考核(考试与考查相结合)以考核学生能力培养目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中,期末上机考试成绩占70%,实践表现(含平时上机作业完成情况)考查占20%,课堂表现成绩占10%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

5-1	期末考试成绩、平时成绩(课堂表现和实践表现)	期末考试成绩占70%、实践表现20%、课堂表现10%,总分100分。
6-2	期末考试成绩、平时成绩(课堂表现和实践表现)	期末考试成绩占70%、实践表现20%、课堂表现10%,总分100分。
10-4	平时成绩(课堂表现和实践表现)	实践表现20%、课堂表现10%,总分30分。
12-2	期末考试成绩、平时成绩(课堂表现和实践表现)	期末考试成绩占70%、实践表现20%、课堂表现10%,总分100分。

## 九、课程中英文简介

计算机绘图以计算机为手段,主要研究:图形的定义、存储、处理、访问、输出等。本课程以绘图软件 AutoCAD 为平台,研究利用计算机绘制机械工程图样的理论和方法,强调学生对图形软件的实际操作能力,是机械类各专业的技术基础课。本课程面对大学一年级开设,先开课程为《工程制图》,通过对绘图软件 AutoCAD 的学习和上机练习,掌握计算机绘图软件的常用绘图方法,能熟练绘制符合《技术制图》和《机械制图》国家标准的零件图和装配图,利用 AutoCAD 的三维建模功能,实现三维立体建模,培养使用绘图软件绘制工程图样及三维造型设计的能力,培养学生分析问题和解决问题的能力,提高学生的工程素质和创新意识,为后续课程设计和毕业设计提供辅助手段。

通过计算机绘图的学习,学生具有运用绘图软件独立绘制工程图的基本能力,能够进行复杂零件的三维造型设计。能够满足以后的课程设计,毕业设计及以后的工作中对计算机绘图能力的要求。

Computer Graphics is mainly focused on the study of the definition, storage, processing, access and output of graphics by computer. The theory and method about mechanical engineering graphics by computer are studied in this course which is based on the drawing software of AutoCAD. Students' practical operation ability of graphic software is the key in the course.

Computer Graphics is a basic course of mechanical majors. The course is opened in the freshman year in college after they have studied Engineering Graphics. Through the study and practice of drawing software AutoCAD, students should master the common drawing method of computer drawing software, and they should have the skills to draw parts drawings and assembly drawings which are in accordance with the national standard of "technical drawing" and "mechanical drawing". 3D solid mode is realized by using AutoCAD 3D modeling function. By this way, students' ability of three dimensional modeling design is trained. Through this course, students' ability to analyze and solve problems are cultivated, and students' engineering quality and innovative consciousness are improved. Computer Graphics can provide supplementary means for the following course design and graduation design.

After the study of Computer Graphics, students have the basic ability to use drawing software to draw the engineering drawings independently, and they can finish the three-dimensional modeling design of complex parts. Requirements which is in the future curriculum design, graduate design and future work on the computer graphics capabilities for computer graphics can be met.

## 《理论力学》

课程编号	<b>0BL01903</b>	学分	<b>4</b>
总学时	<b>64</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	<b>理论力学</b>	英文名称	<b>Theoretical Mechanics</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化、车辆工程、 新能源科学与工程、机械电子工程</b>
执笔人	<b>赵秋玲</b>	审核人	<b>戈新生</b>
先修课程	<b>高等数学、大学物理、线性代数</b>		

### 一、课程性质与定位

《理论力学》是一门理论性较强的技术基础课。它是各门力学课的基础，并在许多工程技术领域中有着广泛的应用。本课程的任务是使学生掌握质点、质点系和刚体机械运动（包括平衡）的基本规律和研究方法。

本课程对先开课程的要求：掌握高等数学中微积分的概念，能熟练进行微积分的运算；掌握和熟练应用大学物理中质点力学的原理和分析方法；掌握线性代数中方程组的特性和求解方法，具有分析和求解力学方程组的能力。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用，为学习有关的后续课程打下必要的基础，而且为将来学习和掌

握新的科学技术创造条件,并使学生初步学会应用理论力学的理论和方法分析解决一些简单的工程实际问题。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授和布置课外作业，使学生掌握静力学基本概念及公理，能够将工程实际中约束简化为几种常见约束，并知道抽象出的研究对象与实际问题的区别；掌握平衡方程的各种形式，能求出刚体(系)平衡时约束反力；理解滑动摩擦自锁现象，会解决考虑摩擦时系统的平衡问题，理解滚动摩擦的现象；掌握描述点运动的两种方法：直角坐标和自然坐标法；掌握刚体平动特性，会进行定轴转动刚体上各点的速度和加速度的求解；能利用点的合成运动的方法解决适当的问题，掌握速度合成定理和加速度合成定理，掌握科氏加速度的求法；掌握刚体平面运动分解的原理、平面运动（加）速度分析的常用方法；了解质点动力学问题的特点及基本定律，会列出质点运动微分方程；能用动力学基本定理解决简单的质点系动力学问题；了解达朗贝尔原理的思想，知道动静法与动力学三大定理在解决问题时的区别和联系；了解虚位移原理，会用动力学的虚功方法解决静力学问题。

**2.能力：**掌握受力图的画法；掌握力在坐标轴上的投影和求力对点(轴)之矩，会进行力系的等效替换，掌握合力矩定理；能够用动力学三大定理：动量定理、动量矩定理和动能定理解决简单的质点系动力学问题；能够对刚体及系统进行简单的运动分析和动力学分析。

**3.认知：**通过学习，让学生体会理论力学与高中物理及大学物理的区别与联系、了解工程问题与抽象出的理论力学问题的区别，并对抽象出的问题进行解决。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
1-2: 具有解决机械工程问题所需的工程基础知识及其应用能力。	通过本课程教学使学生掌握使学生掌握质点、质点系和刚体静力学、运动学及动力学方面的基本理论、基本知识，具有解决简单机械运动（包括平衡）问题的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习； <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
2-2 能够针对机械系统及过程进行数学建模、分析、论证和求解。	掌握和熟练选取研究对象,进行力的分析,受力图的绘制；掌握和熟练应用点和刚体运动分析的方法；掌握和熟练应用质点系动力学原理，具有解决简单的动力学问题的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流；运动学部分课堂讲授尽量找到动画素材进行讲解，动力学部分多找到生活或工程中的实例，激发学生兴趣，帮助学生理解；及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>课后作业：</b> 受力图作业要把学生所取的每个研究对象和每个力都进行批改，找出3-4名作业优秀的学生，将其作业画在黑板上，老师进行课堂讲评。运动学作

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
		业尽量找到动画素材进行提示，并要在运动学综合课上进行综合讲解。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（64学时）

##### （一）绪论（4学时）

本课程的研究对象和内容；本课程在教学中的地位、作用和任务；如何学好本课程；掌握力和刚体的概念；掌握静力学公理；会取研究对象和进行受力分析、会画受力图。

**本章的重点：**本课程研究的对象及内容。

**本章的难点：**受力分析和受力图。

##### （二）平面汇交力系与平面力偶系（2学时）

平面汇交力系合成及平衡条件(几何法、解析法)；平面力偶系的概念，平面力偶系的合成及平衡条件。

**本章的重点：**掌握用平面汇交力系平衡方程求约束反力；掌握用平面力偶系平衡方程求约束反力。

**本章的难点：**平面力偶系的概念。

##### （三）平面任意力系（6学时）

掌握力线平移定理；会将平面任意力系向一点简化；理解主向量与主矩的概念；能进行平面一般力系简化结果的分析；掌握合力矩定理；掌握平面一般力系的平衡条件与平衡方程；灵活应用平衡方程的各种形式；理解静定与静不定问题的概念。

**本章的重点：**合力矩定理；平面一般力系平衡条件与平衡方程；平衡方程的各种形式；平衡方程的应用；静定与静不定问题。

**本章的难点：**平面一般力系的简化结果的分析。

##### （四）空间力系（4学时）

掌握力在空间坐标轴上的投影，会求力对轴之矩。掌握空间一般力系平衡方程；会求平行力系的中心及物体的重心。

**本章的重点：**力在空间坐标轴上的投影，力对轴之矩，平行力系的中心，物体的重心。

**本章的难点：**力对轴之矩。

##### （五）摩擦（2学时）

复习滑动摩擦和滚动摩擦的概念，掌握考虑摩擦时刚体系统的平衡问题的求解方法；理解自锁现象，能求解考虑摩擦时系统的平衡问题。

**本章的重点：**理解自锁现象。

**本章的难点：**考虑摩擦时刚体系统的平衡范围的确定。

##### （六）点的运动（2学时）

掌握点运动的直角坐标和自然坐标表示法。

**本章的重点：**在两种坐标系下点的速度、加速度的表示方法。

**本章的难点：**自然坐标系概念的建立。

#### **(七) 刚体基本运动 (2 学时)**

掌握平动的定义和特性；掌握定轴转动刚体上各点的速度和加速度；掌握定轴轮系的传动比的概念和求法。

**本章的重点：**定轴转动刚体上各点的速度和加速度；

**本章的难点：**定轴转动刚体上各点的速度和加速度的矢量表示法。

#### **(八) 点的合成运动 (6 学时)**

掌握点合成运动的概念及速度合成定理；掌握牵连运动为平动时点的加速度合成定理；掌握科氏加速度的产生和求法。

**本章的重点：**(加)速度合成定理；科氏加速度的产生和求法。

**本章的难点：**科氏加速度的求法。

#### **(九) 刚体平面运动及运动学综合 (8 学时)**

掌握刚体平面运动分解的原理；掌握求平面图形上各点的速度的两种常用方法:投影定理和瞬心法；掌握平面图形上各点的加速度求法。

**本章的重点：**求平面图形上各点的(加)速度。

**本章的难点：**瞬心的确定；基点法求加速度公式的应用。

#### **(十) 质点运动微分方程 (2 学时)**

了解质点动力学问题的特点及基本定律；会列质点运动微分方程。

#### **(十一) 动量定理和动量矩定理 (8 学时)**

会用动量定理和质心运动定理解决质点系动力学问题；掌握质系动量矩计算；能解决定轴转动动力学问题；会求转动惯量；会求解刚体平面运动动力学问题。

**本章的重点：**质点和质系动量定理；质心运动定理；刚体平面运动动力学问题求解。

**本章的难点：**刚体平面运动动力学问题求解。

#### **(十二) 动能定理和三大定律综合应用 (8 学时)**

掌握力和力系的功的计算；会计算质系动能；掌握动能定理应用；掌握质系动力学问题各种解法。

**本章的重点：**力和力系的功的计算、刚体动能的计算；微分形式和有限形式的动能定理。

**本章的难点：**灵活选择研究对象和解决其动力学问题。

#### **(十三) 达朗贝尔原理 (4 学时)**

了解惯性力系简化结果及达朗贝尔原理；理解动静法与三大定律解决问题的区别和联系。

#### **(十四) 虚位移原理、动力学复习及总复习 (6 学时)**

会用虚功原理解决静力学问题；能够对课程内容整体脉络及重点更好地把握。

#### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论与习题	工程和生活中范例演示	小计
1 绪论	3		1	4
2 平面汇交力系与平面力偶系	1	0.5	0.5	2
3 平面任意力系	5	0.5	0.5	6
4 空间力系	4			4
5 摩擦	1	0.5	0.5	2
6 点的运动	2			2
7 刚体基本运动	2			2
8 点的合成运动	5		1	6
9 刚体平面运动及运动学综合	7		1	8
10 质点运动微分方程	2			2
11 动量定理和动量矩定理	6	1	1	8
12 动能定理和三大定律综合应用	6	2		8
13 达朗贝尔原理	2	2		4
14 虚位移原理动力学复习及总复习	4	2		6
共计	50	8.5	5.5	64

#### 五、教学方式

课堂教学以课堂教学为主。教师在课堂教学中为学生展示动画、工程及生活中的实例，以激发学生的学习兴趣 and 加深理解。

作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1:1 安排，作业题内容必须包括基本概念、基本理论及基本计算方面的内容。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节（如：受力图、平面任意力系、点的合成运动、刚体平面运动及运动学综合、动能定理和三大定律综合应用等）应安排习题课，例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识。

在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学等创新手段教学。

#### 六、建议教材或参考书

建议教材：哈尔滨工业大学主编.《理论力学》(第 8 版, I) [M].北京:高等教育出版社, 2016.

参考书：(1) 谢传锋主编.理论力学[M]. 北京:高等教育出版社, 2001.

(2) 郝桐生主编.理论力学(第 3 版)[M].北京:高等教育出版社, 2003.

#### 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 80%，平时成绩占 20%。

考试采取闭卷方式。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%，总分 100 分
2-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是一门重要的技术基础课，理论性较强，它是各门后续力学课程的理论基础，并在许多工程技术领域中有着广泛的应用。本课程的内容分为三部分：静力学、运动学和动力学。静力学研究物体在力系作用下的平衡条件，主要包括物体的受力分析、力系的等效替换或简化、各种力系的平衡条件及其应用。运动学研究物体运动的几何性质，主要包括点的运动学、刚体简单运动、点的合成运动、刚体的平面运动。动力学研究物体的机械运动与作用力之间的关系，主要包括质点动力学基本方程、动量定理、动量矩定理、动能定理、达朗贝尔原理和虚位移原理等。

本课程的目的是使学生掌握质点、质点系和刚体机械运动（包括平衡）的基本规律和研究方法，为学习有关的后继课程准备必要的基础，并为将来学习和掌握新的科学技术创造条件；使学生初步学会运用理论力学的理论和方法分析解决一些简单的工程实际问题。培养学生用力学的方法提出问题、分析问题、解决问题的能力。

This course is an important and theoretical technical courses, it is the theoretical basis of the follow-up mechanics courses, and a wide range of applications in many areas of engineering and technical fields. This course includes three parts: statics, kinematics and dynamics. Statics studies balanced conditions of object under forces, including the stress analysis of the object, the force system equivalent replacement or simplify, balanced conditions of various forced system and their applications. Kinematic studies the geometrical properties of the movement of objects, including the kinematics of the point, simple motions of the rigid body, point of synthetic movement, planar motion of rigid body. Dynamics studies the relationship between the mechanical motion and the forces of object, including the basic equations of particle dynamics, momentum, moment of momentum theorem and the theorem of kinetic energy, d'Alembert principle and principle of virtual displacement.

The main aim of this course is the following: Enable students to master the basic laws of the particle, system of particles and rigid body mechanical movement (including balance) and their research methods, to prepare the necessary foundation for learning about the subsequent courses, and to create the conditions for the future learning the new science and technology. Students learn how to use the theoretical mechanics theory and methods to analyze and solve some simple practical engineering problems. Develop the ability of questions, analyze problems and problem-solving for students with mechanical methods.

## 《制图专用周》

课程编号	0BS01902	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验： 学时，上机： 学时
课程名称	制图专用周	英文名称	Graphing and Mapping
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及自动化、车辆工程、新能源科学与工程
执 笔 人	郝育新	审 核 人	杨莉
先修课程	工程制图		

### 一、课程性质与定位

《制图专用周》是一门综合性实践课程，是在经过前期系统的工程制图投影理论和视图表达知识基础上，将理论与实践结合起来，进行综合性实践，培养学生综合运用工程制图知识的能力、对机械零部件的实际测量和绘制能力，为后续课程在图解、图示、读图能力以及绘图技能等方面奠定基础。同时本课程对培养学生的工程意识具有非常重要的作用。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课程教学与实践环节讲授由零件图拼画装配图、零部件的测绘、零件草图的绘制方法以及如何由装配图拆画零件图等方面的知识，使学生了解装配图的作用、装配图的内容，装配图的表达方法、常见的装配结构，掌握测绘装配体和复杂零件的基本方法和步骤，正确查阅《技术制图》和《机械制图》国家标准。

**2.能力：**培养学生能够对现有部件进行拆卸、测量、制定技术要求并绘制出零件草图，再根据草图整理成零件图，通过拆卸和测绘使学生掌握相关工具的使用，培养其工程意识；培养学生能根据给定部件的零件图和装配示意图，正确分析其工作原理和所具备的功能，并由零件图拼画成装配图，使学生进一步熟悉《技术制图》和《机械制图》国家标准的有关规定；培养学生具备能读懂装配图，全面理解设计意图，搞清机器工作原理、装配关系、技术要求和每个零件的结构形状，并由装配图正确拆画主要零件的零件图；培养综合运用所学知识解决实际问题的能力和独立工作的能力。

**3.认知：**机械零部件测绘是在《工程制图》课程理论教学之后，集中2周的时间对零部件进行测绘，并以手工绘图的形式完成绘图要求的综合实践，通过拼画装配图、零部件测绘和由装配图拆画零件图三个环节，培养学生绘图能力、测绘能力和动手能力。

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
5-1 能够在解决复杂机械工程问题过程中，使用现代工具	使学生具备由零件图拼画装配图、零部件的测绘、零件草图的绘制方法，以及通过查阅设计手	<b>课堂讲授：</b> 突出重点和难点，充分利用多媒体、零部件实物、视频等手段，查阅有关机械制图国家标准，坚持制图基本知识、理论和机械工程实际相联系的原则，增加学生的学习兴趣。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
获取相关文献资料和信息。	册与机械制图国家标准文件，回去有关信息。查阅相关文献资料，能正确表达中等复杂部件的装配图。	<b>实践环节：</b> 根据给定的零部件图和装配示意图，分析工作原理，设计装配图表达方案，最终形成符合国家标准、表达正确合理的装配图。查阅机械制图国家标准获取有关零件信息。
8-4 在机械工程领域解决复杂工程问题实践中，具有人文社会科学素养、社会责任感，能理解工程师的职业道德和责任。	培养学生具备能对给定装配体实物，进行分析，理解设计意图，搞清其工作原理、装配关系、技术要求 and 每个零件的结构形状，对零部件进行测绘，设计表达方案。树立学生的社会责任感与机械工程师所应有的职业道德和责任	<b>课堂讲授：</b> 突出重点和难点，充分利用多媒体、零部件实物、视频等手段，坚持理论和工程实际相联系的原则，增加学生的学习兴趣。在讲授课程过程中树立社会责任感与机械工程师所应有的职业道德和责任。 <b>分组实践：</b> 零部件测绘采用分组的方式，3-4 人一组，每组测绘一个装配体。画出装配体普通零件的零件草图，并进行测绘，进而由零件草图绘制成装配图。测绘过程中有老师在进行现场答疑。
10-2 能够通过口头及书面方式表达自己的想法，能够进行有效的陈述发言；	培养学生针对复杂机械工程问题中，通过自主学习和讨论，锻炼学生口头表达能力与图样表达能力。	<b>课堂讲授：</b> 突出重点和难点，充分利用多媒体、机械部件实物、视频等手段，讲授典型部件的工作原理、装配关系、尺寸分析等，通过分析使学生掌握装配图表达方案的选择、尺寸标注等方法。 <b>分组答辩：</b> 通过学生自己对所完成的装配图表达方案、零件测绘图样的讲述与答辩，锻炼表达能力，加深对装配图、零部件的测绘的理解。 <b>拼画装配图实践：</b> 根据所给定的零部件图，由学生自主分析其工作原理、装配图的表达方案和尺寸标注等方案，并最终形成装配图。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（2 周）

##### （一）装配图知识（4 学时）

掌握装配图的作用和内容；掌握正确绘制和阅读装配图的方法；学习掌握从装配图中拆画零件图的方法和步骤。

**本章的重点：**装配图的阅读和装配图的绘制方法。

**本章的难点：**由装配图拆画零件图方法。

##### （二）由零件图拼画装配图（20 学时）

掌握由零件图拼画装配图的方法和步骤；掌握阅读装配示意图的方法；通过实践完成由零件图拼画装配图的绘制。

**本章的重点：**拼画装配图的方法和步骤，设计装配图表达方案。

**本章的难点：**设计装配图表达方案。

##### （三）部件测绘（24 学时）

掌握部件测绘的方法和步骤； 通过实践完成部件中非标准件的测绘， 绘制零件草图并由草图拼画部件装配图。

**本章的重点：**零件测绘的方法和步骤， 常用测量尺寸的方法， 零件草图的绘制。

**本章的难点：**零件图尺寸的合理标注， 极限与配合、表面结构和技术要求的选择和确定。

#### （四）由装配图拆画零件图（8 学时）

通过实践掌握阅读装配图的方法和步骤； 通过实践掌握由装配图拆画零件图的方法和步骤。

**本章的重点：**拆画零件图的方法和步骤。

**本章的难点：**设计所拆画零件图的表达方案。

### 四、建议教学进度

内容	讲 课	尺 规 作 图	答 辩 修 改	小 计
<b>理论教学</b>				
1 装配图知识	4			4
2 由零件图拼画装配图	2	16	2	20
3 部件测绘	2	20	2	24
4 由装配图拆画零件图	2	5	1	8
共计	10	41	5	56

### 五、教学方式

#### 1. 课堂讲授

讲授装配图基本知识、装配图的表达方式、装配图的读图方法， 零部件测绘方法、过程等。

#### 2. 分组实践

零部件测绘采用分组的方式， 3 人一组， 每组测绘一个装配体。

#### 3. 启发式教学

通过对问题的提出启发学生进行思考、分析并解决问题。

### 六、建议教材或参考书

建议教材：

[1]王建华,郝育新主编.机械制图与计算机绘图（第三版）[M]. 北京：国防工业出版社.2016.

[2]王建华,郝育新主编.机械制图与计算机绘图习题集（第三版）[M]. 北京:国防工业出版社.2016.

[3] 万静,许纪倩主编.机械制图[M]. 北京:清华大学出版社.2014.

[4] 周霁明,缪临平,顾文逵.机械制图（第四版）[M]. 上海:同济大学出版社. 2012.

### 七、学生成绩评定方法

机械零部件测绘以考核学生能力培养目标的达成为主要目的， 以检查学生对各知识点

的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩将根据学生在各项任务中所完成的装配图和零件图样的评定结果和学生在机械零部件测绘中的表现，由指导教师评定成绩。

测绘图样绘制的评定依据：

- (1) 零件草图及所拆画零件图的视图选择与布局与标注是否符合国家标准的规定；
- (2) 装配图的表达方案是否合理，装配关系是否表达清楚，表达方法是否规范；
- (3) 各图样中的线型与文字运用是否规范正确，标题栏内容是否完整；
- (4) 图面质量的好坏，即图面干净、线型一致性、文字工整的程度；
- (5) 在测绘中独立自主解决问题的能力，与小组成员沟通、合作的能力。

最终成绩由两部分组成

期末成绩：主要考核装配图绘制；零部件测绘和拆画零件图的完成情况，首先每项任务单独评分，并加权平均，最后将所得成绩的90%计入课程总成绩。

平时成绩：主要考核学生在平时的学习过程中对知识点的运用，能按照进度要求按时完成阶段性任务，能按老师的指导及指导书的内容自己独立完成图样，出勤情况按10%计入总成绩。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
5-1	期末成绩、平时成绩	期末成绩占90%、平时成绩10%，总分100分
8-4	期末成绩、平时成绩	期末成绩占90%、平时成绩10%，总分100分
10-2	期末成绩、平时成绩	期末成绩占90%、平时成绩10%，总分100分

## 九、课程中英文简介

制图专用周是本科生的一门综合性实践课程，通过工程制图测绘实践周的理论教学与实践，将前期工程制图课程所学知识融会贯通，掌握部件测绘的方法和绘制工程图样。通过测绘实践，有利于学生进一步学习掌握机械设计和工艺常识，有利于培养工程素质，有利于培养学生的机械制图综合能力。本课程基本内容包含有装配图的内容和作用，装配图的表达方法、尺寸标注、装配结构的合理性、由零件图拼画装配图、零部件的测绘、零件草图的绘制方法、读装配图以及如何由装配图拆画零件图等内容。

本课程的教学目标为：1、使学生具备由零件图拼画装配图、零部件的测绘、零件草图的绘制方法以及如何由装配图拆画零件图等方面的知识，使学生能设计装配图的表达方案。2、培养学生具备能对给定装配体进行分析，理解设计意图，搞清其工作原理、装配关系、技术要求和每个零件的结构形状，对零部件进行测绘，设计表达方案。3、培养学生针对复杂机械工程问题中，查阅相关文献资料，通过自主学习和讨论，分析部件的工作原理，装配

关系、表达方案与尺寸分析等，能正确表达中等复杂部件的装配图，进而培养其自主学习和终身学习的意识。

This is a technical foundation course for undergraduate students. Through the theory and practice of engineering drawing practice week, master the pre engineering drawing course of knowledge and master the ways of Component mapping, which is helpful for students to learn more about mechanical design and process knowledge, is conducive to the training of engineering quality, is advantageous to improve the students' comprehensive ability of mechanical drawing. The basic content of this course includes the contents and functions of assembly drawing, Expression method and dimension marking method of assembly drawing, rationality of assembly structure, method for assembling part drawings into assembly drawing and surveying, mapping of parts, and the part sketch drawing, read the assembly drawing and how to draw parts drawing, etc.

Main task:

1. Make sure that students have the method for assembling part drawings into assembly drawing and surveying, mapping of parts, and the part sketch drawing, read the assembly drawing and how to draw parts drawing and other aspects of knowledge, and design the expression scheme of assembly drawing

2. Train students to have the ability to analyze, understand design intent, the working principle, the assembly relation, the technical requirement and the structure shape of each part, mapping of components, Design the expression of the known physical assembly.

3. Make sure that students learn and discuss through their own, and access to relevant literature and information, accurately express the assembly drawing of complex parts in complex mechanical engineering.

## 《材料力学》

课程编号	<b>0BH01303</b>	学分	<b>4</b>
总学时	<b>64</b>	实验/上机学时	<b>实验：6 学时，上机： 0 学时</b>
课程名称	<b>材料力学</b>	英文名称	<b>Material Mechanics</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化</b>
执笔人	<b>赵秋玲</b>	审核人	<b>刘芳</b>
先修课程	<b>高等数学、理论力学</b>		

### 一、课程性质与定位

《材料力学》是一门技术基础课。通过本课程的学习，要求学生掌握构件的强度、刚

度问题的基本概念、基础知识，了解稳定性的概念，对工程构件强度、变形和刚度问题以及压杆的稳定性问题具有基本的计算能力。通过揭示知识产生的过程,培养学生解决问题的能力；以理论分析为基础，培养学生的实验动手能力。

本课程对先开课程的要求：掌握和熟练应用静力学分析方法，具有进行力系简化和求解平衡方程的能力；掌握和熟练应用微积分理论和方法，具有处理连续函数微积分的能力。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用，同时还为今后从事机械设计和研究工作，起到增强适应能力的作

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、实验课和布置课外作业，使学生了解材料力学任务和内，基本变形和组合变形的受力特点；明确横截面法是求内力的基本方法；掌握横截面上应力的求解、了解斜截面上应力；了解应力集中现象，掌握胡克定律；具有分析和计算截面的静矩、惯性矩等几何量的能力；掌握平行移轴公式，理解主惯性轴的概念；能用解析法、图解法进行应力状态分析，掌握广义胡克定律；理解压杆稳定概念，会进行直杆受压稳定性分析和计算。

**2.能力：**①掌握强度计算的三种类型题的解法；会进行基本变形的变形和刚度计算；掌握静不定问题求解方法。②能进行拉伸（压缩）、扭转与弯曲的组合变形的强度计算。③会进行简单的材料力学实验。

**3.认知：**了解动载荷（冲击和交变应力）与静载荷对于变形体作用效果的区别；通过实验操作，让学生体验材料的力学性质与承载能力的关系，引导学生了解和深入思考提高构件承载能力的途径；及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
1-2 具有解决机械工程问题所需的工程基础知识及其应用能力；	通过本课程教学使学生掌握构件的强度、刚度问题的基本概念、基础知识，了解稳定性的概念，对工程构件强度、变形和刚度问题及压杆的稳定性问题具有基本的计算能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>实验操作：</b> 完成6学时，3个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑。
2-2 能够针对机械系统及过程进行数学建模、分析、论证和求解；	通过揭示知识产生的过程,培养学生解决问题的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习；在每一种基本变形的课堂讲授中，尽量找到生活或工程中的实例进行讲解，尤其是应力公式的推导过程，需要用动画素材进行演示，激发学生兴趣，帮助学生理解。 <b>课后作业：</b> 弯曲内力图作业要逐图逐点进行批

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
		改,并找出 2-3 名作业优秀的学生,将其作业画在黑板上,老师进行课堂讲评。二向应力状态分析和广义胡克定律部分的作业要进行提示。组合变形作业要在综合课上进行综合讲解。
4-1: 能够对机械工程相关的各类物理现象、材料特性进行研究和实验验证;	<p>体会塑性材料和脆性材料的力学性质的区别;掌握材料拉(压)机械性能的测试方法,验证和巩固应力和变形的计算的理论;</p> <p>对弯曲正应力公式加深理解并加以验证;了解电阻应变仪的工作原理;学会主应力的测量方法;验证主应力公式。</p>	<p><b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。</p> <p><b>实验操作:</b> 完成 6 学时, 3 个实验的预习、实验、撰写实验报告。</p>
4-4 能够对实验结果进行分析和解释,并通过信息综合分析解决复杂机械工程问题,得到合理有效的结论。	<p>巩固课堂教学中所述在不同斜截面上应力分布的理论知识。</p> <p>对弯曲正应力公式加深理解并加以验证;学会主应力的测量方法;灵活掌握广义胡克定律,解决复杂应力应变关系问题。</p>	在拉伸实验和弯扭组合变形的主应力测定实验前,充分预习,学生自己推导理论公式,鼓励学生自己设计其它实验方案并进行互相比对。

### 三、内容提要与要求

#### 理论教学(58 学时)

##### (一) 绪论(2 学时)

本课程的研究对象和内容;本课程在教学中的地位、作用和任务;如何学好本课程。

**本章重点:** 本课程研究的对象及内容。

##### (二) 轴向拉伸与压缩变形(8 学时)

掌握轴力求解及轴力图的画法,掌握横截面上正应力的求法;了解斜截面上应力;掌握拉压胡克定律;掌握强度计算的三种类型;掌握静不定问题求解方法;了解应力集中现象。

**本章的重点:** 轴力求解及轴力图的画法、横截面上正应力的求法、胡克定律;强度计算的三种类型题;静不定问题求解方法;应力集中现象;材料拉伸、压缩破坏性实验。

**本章的难点:** 静不定问题变形协调方程的建立。

##### (三) 剪切和挤压的实用计算(2 学时)

掌握受剪切和挤压构件强度的实用计算方法。

**本章重点:** 剪切和挤压应力公式的适用性及剪切面和挤压面积的计算方法。

**本章难点:** 剪切面和挤压面的面积。

#### （四）圆轴扭转（6 学时）

掌握扭矩的概念及扭矩图画法；掌握纯剪切的的概念；掌握扭转时的应力和强度、变形和刚度计算；了解密圈螺旋弹簧和矩形截面杆扭转变形时的应力和变形分析。

**本章重点：**扭矩的概念及扭矩图画法；圆轴扭转时的应力和强度、变形和刚度计算。

**本章难点：**画扭矩图；扭转切应力公式的推导过程。

#### （五）截面几何性质（2 学时）

学习计算静矩、惯性矩，掌握平行移轴公式；理解主惯性轴的概念。

**本章重点：**计算静矩、惯性矩及平行移轴公式。

#### （六）弯曲内力（4 学时）

掌握弯曲内力的概念及求法。

**本章重点：**画剪力图和弯矩图。

**本章难点：**均布载荷作用下弯矩图的画法；怎样把分布载荷集度、剪力和弯矩间的微分关系在剪力图和弯矩图上表现出来。

#### （七）梁弯曲时的正应力（6 学时）

掌握弯曲正应力计算公式；了解弯曲切应力的公式推导和计算；掌握弯曲强度计算；了解提高梁抗弯能力的途径。

**本章重点：**弯曲正应力计算公式；弯曲强度计算；弯曲正应力电测实验。

**本章难点：**弯曲正应力计算公式的推导。

#### （八）直梁的弯曲变形（4 学时）

掌握求解梁的变形的积分法和叠加法；会进行梁的刚度校核；能求解简单的静不定梁；了解减小弯曲变形的措施。

**本章重点：**求解梁的变形的积分法和叠加法；求解简单的静不定梁。

**本章难点：**应用叠加法时对载荷的等效和变形叠加的过程。

#### （九）应力和应变分析（10 学时）

学习二向应力状态；掌握用解析法、图解法进行二向应力状态分析；理解三向应力状态和最大切应力；掌握广义胡克定律；了解常用强度理论。

**本章重点：**二向应力状态分析和广义胡克定律；常用的强度理论。

**本章难点：**图解法进行二向应力状态分析；根据广义胡克定律进行复杂的应力应变关系的分析。

#### （十）组合变形（6 学时）

掌握拉（压）、弯、扭转组合变形强度计算；理解弯扭组合实验的理论。

**本章重点：**组合变形的强度计算；弯扭组合变形的理论和实验。

**本章难点：**组合变形强度计算时进行的外力等效和内力分析、危险截面和危险点的确定；弯扭组合实验的理论。

#### （十一）压杆的稳定性分析（6 学时）

理解压杆稳定性的概念；掌握压杆临界力的计算方法；会进行压杆的稳定性校核；了解提高压杆稳定性的措施。

**本章重点：**压杆临界力的计算。

**(十二) 动载荷和交变应力 (2 学时)**

了解在变形体上动载荷作用效果与静载荷的区别；对课程内容整体、脉络及重点把握。

**实验教学 (6 学时)**

**(一) 材料拉伸、压缩破坏性实验 (2 学时, 验证)**

1. 了解拉伸、压缩实验机的使用方法；
2. 体会塑性材料和脆性材料的力学性质的区别；
3. 掌握材料拉（压）机械性能的测试方法；
4. 验证和巩固应力和变形的计算的理论；
5. 巩固课堂教学中所述在不同斜截面上应力分布的理论知识。

**(二) 弯曲正应力测定 (2 学时, 综合)**

1. 对弯曲正应力公式加深理解并加以验证；
2. 了解电阻应变仪的工作原理；
3. 熟悉用电阻应变仪测应变。

**(三) 弯扭组合变形的主应力测定 (2 学时, 综合)**

1. 学会主应力的测量方法；验证主应力公式。
2. 进一步熟悉用电阻应变仪。

**四、建议教学进度**

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	小 计
<b>理论教学</b>					
1 绪论	1		1		2
2 轴向拉伸与压缩变形	6	1	1		8
3 剪切和挤压的实用计算	1.5		0.5		2
4 圆轴扭转	5	0.5	0.5		6
5 截面几何性质	2				2
6 弯曲内力	3	1			4
7 梁弯曲时的正应力	5	0.5	0.5		6
8 直梁的弯曲变形	3.5		0.5		4
9 应力和应变分析	7.5	2	0.5		10
10 组合变形	4		2		6
11 压杆的稳定性分析	5.5		0.5		6
12 动载荷和交变应力	2				2
共计	46	5	7		58
<b>实验教学</b>					
1 材料拉伸、压缩破坏性实验				2	2

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	小 计
2 弯曲正应力测定实验				2	2
3 弯扭组合变形的主应力测定实验				2	2
共计				6	6

## 五、教学方式

课堂教学以课堂教学为主，注重工程和生活案例的引入，以激发学生的主动学习精神。作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1: 1 安排，作业题内容必须包括基本概念、基本理论及计算方面的内容，使学生们对所学知识加深理解和更好地掌握。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节（如：弯曲内力图、二向应力状态分析、拉（压）、弯、扭转组合变形的强度计算等）应安排习题课，例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识，用以解决实际问题为目的。

注意培养学生利用图表及手册等技术资料的能力。讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：刘鸿文主编.《材料力学》（第 6 版，I）[M].北京：高等教育出版社，2017.

参考书：1. 梁治明主编.材料力学[M]. 北京：高等教育出版社，2005.

2. 韩斌、刘海燕、水小平编著.材料力学[M]. 北京：兵器工业出版社，2009.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 20%，实验成绩 10%。

考试方式可采取闭卷，平时作业基本是每周收取，根据学生掌握程度，个别习题的取舍采灵活一些的方式，目的是最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
1-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分。
2-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分。
4-1	实验成绩	实验成绩 10%，总分 10 分。
4-4	平时成绩（上课中的回答	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
	问题、课堂练习、作业)、 实验成绩。	课堂练习、作业) 占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分。

## 九、课程中英文简介

材料力学是本科生的一门技术基础课程，主要学习杆件的拉伸压缩变形和强度，应力和应变的定义；扭转的变形和强度，剪切强度；弯曲问题的变形、强度的计算；以及杆系的静不定问题和稳定性问题。实验课主要指导学生测试材料的常规材料力学性能和掌握电测技术。通过实验课教学，培养学生具有一定的创新性、综合性的实验能力。

本课程目的是通过本课程学习，要求学生能够从工程实际问题中归类、总结和抽象出力学模型，主要计算工程杆件的拉伸和压缩问题，扭转和弯曲问题，以及各种受力形式的组合问题。通过对结构杆件的受力分析，正确理解构件的强度、刚度和稳定性等基本概念，以及静力平衡、变形几何、物理在求解材料力学问题时的重要作用。能熟练地应用力学基本原理计算杆件的应力与变形以及分析其强度、刚度与稳定性。

Mechanics of materials is a technical undergraduate foundation courses. The main contents: rods tensile deformation, compressive deformation and strength; the definition of the stress and strain; torsion deformation and strength, shear strength; the bending deformation and strength calculation; bar systems statically indeterminate issues and stability problems. Experimental lessons guide students to test the material mechanical properties of conventional materials and master electrical measurement technology. Experiments teach the students with some innovative, comprehensive experimental ability.

The purpose of this course: Through this course, requires students to be able to summarize and abstract mechanics model from the practical engineering problems, mainly able to calculate engineering rod stretch and compression problems, torsion and bending deformation and strength problems, as well as variety combination of force forms problems. Through stress analysis of structural bars, correct understanding of the basic concepts of the component strength, stiffness and stability, as well as the important role of static equilibrium, deformation geometry and physics in solving the problems of the mechanics of materials. Be trained in the applying of basic principles and concept to calculate the stress and deformation of the rods, as well as analysis of its strength, stiffness and stability.

## 《互换性与技术测量》

课程编号	0BH01903	学分	1.5
总学时	24	实验/上机学时	实验：6 学时，上机：0 学时

课程名称	互换性与技术测量	英文名称	Compatibility and Technical Measurement
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	邓春芳	审核人	王红军
先修课程	金工实习、工程制图		

## 一、课程性质与定位

《互换性与技术测量》是高等院校机械类专业必修的一门重要技术基础课，是联系设计系列和工艺系列课程的纽带，也是架设在基础课、其他技术基础课和专业课之间的桥梁。它的任务是使学生掌握从“精度”与“误差”两方面去分析研究机械零件及机构的几何参数，为顺利地过渡到学习有关专业课程及进行产品的精度设计和技术测量打下初步的基础。

本课程对先开课程的要求：具备绘制和阅读机械工程图样的能力，了解工业生产中机械零件制造的一般过程和机械零件的常用加工方法、了解常用材料的成分、组织机构、工艺性能等，具有初步选择材料和简单成型技术工艺的能力。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习其他相关的技术基础课和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机械制造必须具有的材料成型技术的基本知识、基本训练打下很好的基础。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、实验课和布置课外作业，基本掌握互换性和标准化的基本概念，了解各个公差标准和基本内容、特点和应用原则。初步学会根据机器和零件的功能要求，选用合适的公差和配合，并能正确地标注到图样上。具有一般几何参数测量的基本知识，了解各种典型零件的测量方法和常用的计量器具使用方法。

**2.能力：**①通过项目学习、课堂研讨和课后作业，掌握尺寸公差、形位公差、表面粗糙度公差基本理论、基本知识，具有对上下偏差、公差、最大（小）间隙（过盈）、配合公差等进行正确计算的能力和具有正确理解和标注形位公差、一般表面粗糙度公差的能力。②通过实验课的学习，完成具有初步选用合适的测量器具完成零件的相关尺寸误差，形位误差、表面粗糙度误差等测量的实验及报告，培养学生动手能力和解决实际问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作，让学生体验运用测量器具测量零件的误差，并与给定的公差作比较，从而判断零件的合格性。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
4-4: 能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合分析解决复杂机械工程问题，得	能根据所学的测量知识，具备测量尺寸、形位、表面粗糙度误差等基本技能，设计简单的实验，选择和使用计量器具进行测量，并能对测	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>实验操作：</b> 完成6学时，6个实验的预习、实验、撰写实验报告。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
到合理有效的结论。	量数据进行正确分析、处理。了解一般几何参数测量的基础知识和各种典型零件的测量方法，具有初步确定零件几何参数是否合格的基本能力。	
6-1: 了解与机械工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。	通过本课程教学使学生掌握机械零件有关尺寸、形位、表面粗糙度及标准件公差的基本理论、基本知识，具备正确设计选择合适的公差与配合。并能正确地标注到图样上。提高运用标准、规范及手册等技术资料的能力。	<p><b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。</p>

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（18 学时）

##### （一）绪论（1 学时）

本课程的研究对象和内容；本课程在教学中的地位、作用和任务；如何学好本课程。

**本章的重点：**本课程研究的对象及内容。

##### （二）极限与配合（5 学时）

建立互换性的概念；掌握各有关公差标准的基本内容、特点和表格的使用；根据零件的使用要求，初步选用其公差等级、配合种类。

**本章的重点：**公差、偏差的查表及公差、偏差、间隙、过盈等各个参数之间的计算、公差带图的绘制。

**本章的难点：**公差等级及配合种类的选择。

##### （三）技术测量基础（2 学时）

建立技术测量的基本概念，了解常用测量方法与测量器具的工作原理。

**本章的重点：**测量误差及数据的处理。

**本章的难点：**随机误差及其评定。

##### （四）几何公差（4 学时）

了解形位公差的 14 个项目及其公差带的含义，并能在图样上正确标注。

**本章的重点：**形位公差带的含义。

**本章的难点：**形位公差的正确标注方法。

##### （五）表面粗糙度（2 学时）

了解表面粗糙度的评定参数，能正确标注零件表面的粗糙度。

**本章的重点：**表面粗糙度评定参数。

**本章的难点：**表面粗糙度评定参数的选用。

#### **(六) 常用结合件的互换性 (2 学时)**

学习滚动轴承、键和花键、普通螺纹结合的互换性。

**本章的重点：**滚动轴承与轴、外壳孔的配合特点及选择、平键、花键连接的公差与配合特点、普通螺纹公差与配合的选用。

**本章的难点：**滚动轴承与轴、外壳孔的配合特点、平键、花键连接的配合特点。

#### **(七) 圆柱齿轮传动的互换性 (2 学时)**

了解齿轮传动的使用要求,圆柱齿轮精度的评定指标及检测,圆柱齿轮精度标准及应用。

**本章的重点：**圆柱齿轮精度的评定指标及检测;圆柱齿轮精度标准及应用。

**本章的难点：**圆柱齿轮精度的评定指标及检测。

### **实验教学 (6 学时)**

#### **(一) 轴径尺寸测量 (1 学时, 综合)**

1. 学会用立式机械比较仪测量小轴的外径;
2. 正确绘制测量的示意图;
3. 能分析测量数据,并得出正确结果;
4. 巩固课堂教学中关于相对测量的方法及理论知识。

#### **(二) 垂直度误差的测量 (1 学时, 综合)**

1. 了解用精密宽座角尺、塞尺等仪器测量垂直度的原理及方法;
2. 正确绘制测量示意图;
3. 能分析测量数据,并得出正确测量结果;
4. 巩固课堂教学中关于垂直度公差的知识。

#### **(三) 平行度误差的测量 (1 学时, 综合) \***

1. 学会用测量平板、百分表等测量平行度误差;
2. 正确绘制测量示意图;
3. 能分析测量数据,并得出正确结果;
4. 巩固课堂教学中关于平行度的理论知识。

#### **(四) 跳动误差的测量 (1 学时, 综合) \***

1. 了解跳动误差的公差带及测量原理、方法;
2. 掌握用偏摆检查仪测定零件圆跳动的方法;
3. 能根据测量数据,进行正确分析并得出测量结果;
4. 巩固课堂教学中关于跳动公差的知识。

#### **(五) 表面粗糙度误差测量 (1 学时, 综合)**

1. 了解利用 TR100 袖珍式表面粗糙仪测定表面粗糙度的基本原理、测定方法;
2. 对选定的零件表面给出合理的公差值;并测量表面粗糙度误差值;
3. 能分析测量数据,并得出正确结果;

4. 巩固课堂教学中取样长度、评定长度等的概念。

#### (六) 齿轮径向综合偏差测量 (1 学时, 综合) \*

1. 熟悉齿轮径向综合误差的测试方法;
2. 理解齿轮旋转过程中百分表读数变化的原因;
3. 正确分析测量数据, 得出测量结果;
4. 巩固课堂教学中齿轮径向综合误差反映齿轮运动精度的知识。

### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小组 展示	小计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	0.5		0.5				1
2 极限与配合基本术语及其定义	2	0.5					2.5
3 尺寸公差与配合的选择	2	0.5					2.5
4 技术测量基础	1.5	0.5					2
5 几何公差	3	0.5	0.5				4
6 表面粗糙度	1.5	0.5					2
7 常用结合件的互换性	2						2
8 圆柱齿轮传动的互换性	2						2
共计	14.5	2.5	1				18
<b>实验教学</b>							
1 轴径尺寸测量				1			1
2 垂直度误差的测量				1			1
3 平行度误差的测量				1			1
4 跳动误差的测量				1			1
5 表面粗糙度误差测量				1			1
6 齿轮径向综合偏差测量				1			1
共计				6			6

### 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主, 注重工程项目的引入。教师在课堂教学中为学生展示丰富的案例, 以激发学生的主动学习精神。

作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1: 0.5 安排, 作业题内容包括基本概念、基本理论、标准标注、设计计算等方面的内容, 通过课后作业使学生将所学更好地得到应用, 提高学生的工程意识与测试技能。对重点、难点, 课上应做必要的提示, 并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节 (如: 公差带得绘制、公差、偏差、间隙、过盈等计算、形位公差的标注等) 应安排习题课, 例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识, 用以解决实际问题为目的。

注意培养学生提高运用标准、规范及手册等技术资料的能力。讲课要联系实际并注重培

养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。实验课的学时数不能少于表中规定的时数。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：胡凤兰主编.《互换性与技术测量基础》[M].高等工业出版社 2010.

参考书：1.周兆元.互换性与技术测量基础[M].机械工业出版社，2011.

2.王伯平.互换性与技术测量基础[M].机械工业出版社，2005.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 60%，平时成绩占 20%，实验成绩 20%。

考试方式可采取闭卷、实践项目全程考核方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
4-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）、实验成绩	期末考试成绩占 60%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、）占 20%、实验成绩占 20%，总分 100 分
6-1	实验成绩	期末考试成绩占 60%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、）占 20%、实验成绩占 20%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

《互换性与技术测量》是高等院校机械类专业必修的一门重要技术基础课，是联系设计系列和工艺系列课程的纽带，也是架设在基础课、其他技术基础课和专业课之间的桥梁。通过本课程的学习，基本掌握互换性和标准化的基本概念，了解各个公差标准和基本内容、特点和应用原则。初步学会根据机器和零件的功能要求，选用合适的公差和配合，并能正确地标注到图样上。具有一般几何参数测量的基本知识，了解各种典型零件的测量方法和常用的计量器具使用方法。通过实验课的学习，具备初步选用合适的测量器具完成零件的相关尺寸误差，形位误差、表面粗糙度误差等测量的实验及报告，培养学生动手能力和解决实际问题的能力。

总之，通过学习本课程，为学生能顺利地过渡到学习有关专业课程及进行产品的精度设计和技术测量打下初步的基础。

Interchangeability and technical measurement is required mechanical engineering in colleges and universities and an important technical basic course, It is the link between design and process series courses. It set up the basic course, other technical bridge between basic courses and

specialized courses. Through the study of this course, the basic concepts of interchangeability and standardization are basically mastered, and the principles of tolerance and basic content, characteristics and application are understood. According to the function of the machine and parts, select suitable tolerances and coordination, and mark the drawing correctly. Basic knowledge of general geometry parameter measurement, the measurement method of various typical parts and the use of measuring instruments are used. Through experiment study, with appropriate initial measurement of finished parts related dimension error, shaped error, error of surface roughness measurement and report, cultivate students' ability to solve practical problems.

In conclusion, through the study of this course, students can smoothly transition to the study of specialized courses and product precision design and technical measurement to lay a preliminary foundation..

## 《机械原理》

课程编号	<b>0BH01909</b>	学分	<b>4</b>
总学时	<b>64</b>	实验/上机学时	<b>实验：6 学时，上机： 0 学时</b>
课程名称	<b>机械原理</b>	英文名称	<b>Theory of Machines and Mechanisms</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化、机械电子工程、工业工程</b>
执笔人	<b>张志强</b>	审核人	<b>黄小龙</b>
先修课程	<b>高等数学 A、线性代数 A、工程制图、C 语言程序设计 B、理论力学</b>		

### 一、课程性质与定位

机械原理是研究机械的基本理论——有关机构学和机械动力学等问题的一门主干技术基础课。它的任务是使学生掌握机构学和动力学的基本理论，基本知识和基本技能，并初步具有确定机械运动方案、分析和设计机构的能力，为顺利地过渡到学习有关专业课程及进行专业产品和设备的设计打下初步的基础。

本课程对先开课程的要求：掌握和熟练应用常用机构简图绘制，掌握和熟练应用一般平面机构设计的一般方法，掌握和熟练应用刚体的运动学、动力学原理，掌握工程软件设计平面机构的方法，具有设计一般平面机构的能力。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机械设计和研究工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作用。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、习题课和布置课外作业，对一般由平面机构所组成的机械系统，能绘制其机构运动简图，计算其自由度，并判定其具有确定运动的条件；了解平面机构的组成原理，具有对一般平面机构进行结构和运动分析及受力分析的基本知识和技能；具有分析和计算一般机构的机械效率、判断某些机构的自锁条件等的基本知识；具有按已知的几何条件和运动条件对常用的平面机构进行运动设计的基本知识和能力；具有对已知的动力学条件，分析和设计机械的基本知识。

**2.能力：**①通过习题课、课堂研讨，掌握机械中有关机构的结构学、运动学及动力学方面的基本理论、基本知识和基本技能，具有初步确定机械运动方案、分析和综合常用机构的能力。②通过查阅文献、工程软件学习，完成一般平面机构虚拟样机设计及运动学分析报告，培养学生掌握主要文献检索工具互联网搜索引擎的使用方法，能够利用互联网和文献检索工具收集机构设计相关问题的技术信息，以及自学工程软件的相关能力，为后续课程的学习做准备。

**3.认知：**通过实验操作和实验报告，让学生体验运用图解法、解析法设计平面机构、运用工程设计软件设计分析并进行对比，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
1-3 具有机械设计制造及其自动化专业基础知识及其应用能力，并了解机械行业的前沿发展现状和趋势。	了解本课程的研究对象和内容，掌握常用机构的结构分析及组成原理、运动学、动力学分析原理和方法，掌握常用机构的特性分析与综合方法。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>习题课：</b> 通过习题实例分析讲评，帮助学生分析前一阶段的学习情况，查漏补缺、纠正错误、巩固双基，从而完善学生的知识系统和思维系统，进一步巩固知识点内容、提高学生解决问题的能力。 <b>课堂研讨：</b> 紧紧围绕教学目标，紧紧扣住教材内容，密切联系教学素材，对一节课的重点和难点提出问题，激发学生去思考、讨论，去寻找问题的答案，有助于化解重点，突破难点。
3-1 能够对复杂机械工程问题进行分析 and 提炼，提出解决方案。	在掌握常用机构分析与综合方法的基础上，能够掌握一般机械系统的分析、计算、和设计方法，并对其进行分析、设计和研究；具有查阅文献资料、手册、国家标准等进行设计一般平面机构的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>课后作业：</b> 每一章节课后留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周固定安排答疑时间。 <b>实验操作：</b> 完成课内 6 学时实验，撰写实验报告。通过独立完成、协作的课内实验教学环节，解读实验数据、推理、分析实验结果、撰写实验报告，便于加深学生对有关学习内容的理解和掌握，更好地培养科学的探究能力，有利于培养学生的创造思维能力和实践动手能力，培养学生团队协作、交流和表达能力。

## 三、内容提要及要求

理论教学（58 学时）

### （一）绪论（1 学时）

本课程的研究对象和内容；本课程在教学中的地位、作用和任务；如何学好本课程。

**本章的重点：**本课程研究的对象及内容。

### （二）平面机构的结构分析（5 学时）

掌握机构运动简图的绘制；平面机构的自由度计算和计算中应注意的事项；高副低代及平面机构的组成原理。

**本章的重点：**运动副和运动链的概念、机构运动简图的绘制、机构具有确定运动的条件及机构自由度的计算。

**本章的难点：**机构自由度计算中有关虚约束的识别及处理问题。

### （三）平面机构的运动分析（6 学时）

了解机构速度分析的瞬心方法，机构运动分析的矢量图解方法，机构运动分析的解析法。

**本章的重点：**速度瞬心的概念和“三心定理”的应用；应用相对运动图解法原理求解机构构件上任意点和构件的运动参数；通过机构位置矢量多边形建立机构的位置矢量方程，应用动力学分析模拟软件进行机构的位置、速度和加速度分析。

**本章的难点：**运用相对运动图解法对两构件重合点间运动参数的求解。

### （四）平面机构的力分析（4 学时）

运动副中摩擦力的确定，总反力的确定方法，计入运动副中摩擦的机构受力分析。

**本章的重点：**计入运动副中摩擦的机构受力分析的图解法。

**本章的难点：**总反力的确定方法。

### （五）机械的效率和自锁（2 学时）

机械系统的效率计算方法，机械的自锁条件。

**本章的重点：**机械的机械效率、考虑摩擦时自锁现象及自锁条件。

**本章的难点：**自锁条件的确定方法。

### （六）机械的平衡（3 学时）

学习刚性转子静平衡和动平衡的原理和计算；掌握平面连杆机构的平衡。

**本章的重点：**刚性转子静、动平衡的原理和方法。

**本章的难点：**刚性转子动平衡概念的建立。

### （七）平面连杆机构及其设计（6 学时）

学习铰链四杆机构的基本型式、演化和应用；曲柄存在条件、传动角、死点、极位夹角和行程速比系数等概念。

掌握连杆机构设计的基本问题；用图解法实现按给定连杆位置和连架杆对应位置设计四杆机构；按给定行程速比系数设计四杆机构；用解析法设计四杆机构的基本方程的建立和给定条件与解的关系及方程解法的概述。

**本章的重点：**平面铰链四杆机构的演化；曲柄存在条件、传动角、死点、急回运动、

行程速比系数、平面四杆机构综合的一些基本知识；

**本章的难点：**曲柄存在条件的杆长关系式的全面分析、平面多杆机构的传动角和平面四杆机构最小传动角的确定、平面铰链四杆机构运动连续性的判断。

#### （八）凸轮机构及其设计（6 学时）

学习凸轮机构的类型和应用；掌握从动件常用的运动规律；用图解法和解析法设计凸轮轮廓线；凸轮机构的基本尺寸确定。

**本章的重点：**推杆常用运动规律的特点及其选择原则；盘形凸轮机构凸轮轮廓曲线的设计；凸轮基圆半径与压力角及自锁的关系。

**本章的难点：**凸轮轮廓线设计中所应用的“反转法”原理和压力角的概念。

#### （九）齿轮机构及其设计（14 学时）

学习齿轮机构的类型和应用；掌握齿廓啮合基本定律；渐开线的性质、方程；渐开线直齿圆柱齿轮的基本参数与几何尺寸计算；渐开线直齿圆柱齿轮啮合特性（定比传动、可分性、连续传动条件等）。

了解渐开线轮齿的展成原理、根切现象与最少齿数；变位齿轮传动概述。

了解斜齿圆柱齿轮齿廓曲面的形成、啮合特点、几何尺寸计算。

掌握标准直齿圆锥齿轮传动特点及其基本尺寸。

学习蜗轮蜗杆传动的特点及其基本尺寸计算。

**本章的重点：**渐开线直齿圆柱齿轮外啮合传动的的基本理论和设计计算。

**本章的难点：**共轭齿廓的确定；一对轮齿的啮合过程；变位齿轮传动；斜齿轮和锥齿轮的当量齿轮和当量齿数。

#### （十）轮系及其设计（6 学时）

学习轮系的应用和分类；掌握定轴轮系、周转轮系及其混合轮系传动比计算；了解行星轮系选型及设计的基本知识。

**本章的重点：**周转轮系及复合轮系传动比的计算，轮系的功用及行星轮系设计中齿轮齿数的确定问题。

**本章的难点：**如何将复合轮系正确划分为各基本轮系，行星轮系各轮齿数的确定。

#### （十一）机器运转及其速度波动的调节（5 学时）

学习机器速度波动的原因；掌握机器运动方程式；求解力为位置函数时的运动方程式；飞轮调速原理；飞轮转动惯量的计算；非周期性速度波动及调节。

**本章的重点：**等效力（力矩）、等效质量（转动惯量）、等效构件和等效动力学模型的概念；掌握力（力矩）为机构位置函数时其等效构件真实运动的求解方法；飞轮转动惯量的计算。

**本章的难点：**计算飞轮转动惯量时最大盈亏功的计算方法。

### 实验教学（根据不同专业要求选择 6 学时）

#### （一）机构运动简图绘制与分析实验（2 学时，验证）

1. 了解各种常用机构的构件与运动副的实际结构及其表示方法；
2. 初步学会从实际机器的机构中简化出机构运动简图的技能；
3. 掌握机构运动简图的测绘方法；
4. 验证和巩固机构自由度的计算；
5. 巩固课堂教学中关于机构组成的理论知识。

#### (二) 回转件的动平衡 (1 学时, 综合)

1. 巩固回转构件动平衡的理论知识；
2. 了解动平衡机的工作原理；
3. 熟习动平衡机及对回转构件进行动平衡的调节方法。

#### (三) 四杆机构运动参数测量与动态分析实验 (1 学时, 综合)

1. 了解机构构件位移、速度、角速度测定方法；
2. 了解速度传感器、时标传感器的基本原理和使用方法；
3. 通过比较理论运动线图与实测运动线图的差异, 并分析原因, 增加对速度、加速度的感性认识。

#### (四) 渐开线齿轮范成实验 (2 学时, 综合)

1. 掌握用范成法加工渐开线齿轮的基本原理；
2. 了解渐开线齿轮产生根切现象的原因和避免根切的方法；
3. 建立变位法和加工变位齿轮的概念, 分析和比较标准齿轮、正变位和负变位齿轮的异同。

### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂研讨 与习题	工程范 例演示	实验	上机	小计
<b>理论教学</b>						
1 绪论	0.5		0.5			1
2 平面机构的结构分析	4	1				5
3 平面机构的运动分析	5	1				6
4 平面机构的力分析	3.5	0.5				4
5 机械的效率和自锁	1.5	0.5				2
6 机械的平衡	3					3
7 平面连杆机构及其设计	4.5	1	0.5			6
8 凸轮机构及其设计	4.5	1	0.5			6
9 齿轮机构及其设计	13	1				14
10 轮系及其设计	5	1				6
11 机器运转及其速度波动的调节	4	1				5
合计	47.5	9	1.5			58
<b>实验教学</b>						
1 机构运动简图绘制与分析实验				2		2
2 回转件的动平衡				1		1

内容	讲课	课堂研讨 与习题	工程范 例演示	实验	上机	小计
3 四杆机构运动参数测量与动态分析实验				1		1
4 渐开线齿轮范成实验				2		2
共计				6		64

## 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重工程项目的引入。学生以小组为单位，辅以在任务驱动下的实践教学活。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。

作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1:1 安排，作业题内容必须包括基本概念、基本理论、设计计算及实践制作方面的内容，通过实际制作使学生将所学更好的应用，提高学生们的工程意识与工程技能。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节（如：用图解法进行机构的运动分析、用图解法进行连杆机构的设计、混合轮系的传动比计算等）应安排习题课，例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识，用以解决实际问题为目的。

注意培养学生提高利用标准、规范及手册等技术资料的能力。讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。实验课的学时数不能少于表中规定的学时数。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：张春林主编，机械原理，高等教育出版社，2013。

参考书：1.孙恒、陈作模、葛文杰等主编，机械原理（第八版），高等教育出版社，2013。

2.孙恒、陈作模、葛文杰等主编，机械原理教学指南，高等教育出版社，2013。

3.申永胜等主编，机械原理，高等教育出版社，1999。

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时作业占 10%，课堂表现 10%，实验成绩 10%。

考试方式可采取闭卷、实践表现（含实验、作业、出勤率）项目全程考核或其它灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
1-3	期末考试成绩、平时作业和课堂表现（上课中的回答问题、课堂练习、作业、课堂研讨）	期末考试成绩占 70%、平时作业和课堂表现（上课中的回答问题、课堂练习、作业、课堂研讨）占 20%、总分 90 分

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
3-1	期末考试成绩、平时作业和课堂表现（上课中的回答问题、课堂练习、作业、课堂研讨），实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时作业和课堂表现（上课中的回答问题、课堂练习、作业、课堂研讨）占 20%、实验成绩 10%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

机械原理课程是机械类各专业(机械设计制造及自动化、车辆工程等专业)必修的一门主干技术基础课，它在培养学生的机械综合设计能力和创新能力所需的知识结构中，占有十分重要的地位。本课程的任务是通过理论教学和实践教学，使学生掌握机器动力学的基本理论、基本知识和基本技能，学会常用基本机构的分析和综合方法，并具有进行机械系统运动方案设计的初步能力。

机械原理是研究有关机械基本理论的课程，其研究对象为机械。主要研究内容是机构，即研究机构的种类、机构的组成、机构的分析、机构的运动、机构的受力、机构的设计以及机构系统的设计等内容。本课程的学习目的是为设计各类机械奠定理论基础和技术基础。

Mechanical Theory is a basic main technology course of enginery professions (mechanical design, manufacturing and automation, vehicle engineering etc.). It occupies very important position in training students' mechanical integrated design ability and innovation ability . Through the theory and practice teaching, It makes students master the basic theory and skills on dynamics of machine, the common mechanism analysis and synthesis methods, and the preliminary ability of the mechanical system movement scheme design.

The research object of the course is the theory of machinery aiming at mechanisms. It involves types and structure of mechanisms, mechanics analysis, motion analysis, force analysis, synthesis and design of mechanism system. Its purpose is to lay the theory and technology foundation for the further machine design.

## 《机械原理课程设计》

课程编号	<b>0BS01903</b>	学分	<b>1</b>
总学时	<b>1 周</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机： 0 学时</b>
课程名称	<b>机械原理课程设计</b>	英文名称	<b>Course Design for Theory of Machines and Mechanisms</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程等</b>
执笔人	<b>张志强</b>	审核人	<b>黄小龙</b>

先修课程	高等数学 A、线性代数 A、工程制图、C 语言程序设计 B、理论力学、机械原理
------	---

## 一、课程性质与定位

机械原理课程是机械基础系列课程中最重要的实践环节之一。通过加强对机械系统方案的认识，加强对机械运动学和动力学基本功的训练与培养，使学生具有更高的综合素质，更强的机械设计和创新能力，为顺利地过渡到学习有关专业课程及进行专业产品和设备的设计打下初步的基础。

本课程对先开课程的要求：掌握和熟练应用常用机构简图绘制，掌握和熟练应用一般平面机构设计的一般方法，掌握和熟练应用刚体的运动学、动力学原理，掌握工程软件设计平面机构的方法，具有设计一般平面机构的能力。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机械设计和研究工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的的作用。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授，对平面机构所组成的复杂机械系统，能绘制其机构运动简图，掌握其考虑惯性力时机构的运动分析及受力分析的基本知识和技能；具有按已知的几何条件和运动条件对复杂平面机构进行运动设计的基本知识和能力；具有对已知的动力学条件，分析和设计复杂机械的基本知识。

**2.能力：**①通过独立地分析、设计和计算，掌握复杂机械中有关机构的结构学、运动学及动力学方面的基本理论、基本知识和基本技能，具有初步确定机械运动方案、分析和综合常用机构的能力。②通过查阅文献、工程软件学习，完成一般平面机构虚拟样机设计及运动学分析报告，能够利用互联网和文献检索工具收集机构设计相关问题的技术信息，以及自学工程软件的相关能力，具有表达设计成果、书写技术报告及科学研究论文的能力。

**3.认知：**通过图解法、解析法设计实践和设计说明书撰写，让学生实际体验运用图解法、解析法和运用工程设计软件分析、设计复杂平面机构的过程，理论与实践相结合，活学活用。

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
1-4 能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知解决复杂机械工程问题。	了解课程设计的对象和内容，掌握多杆机构的运动学、动力学分析方法。	<p><b>课程设计动员讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>实例分析：</b>结合本人设计题目，独立完成设计任务。从而完善学生的知识系统和思维系统，进一步巩固知识点内容、提高学生解决工程复杂问题的能力。</p> <p><b>设计小组研讨：</b>紧紧围绕教学目标，激发学生去思考、讨论，去寻找问题的答案，有助于化解重点，突破难点。</p>

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
3-1 能够对复杂机械工程问题进行分析和提炼，提出解决方案。	完成一个运动循环中多杆机构的位置、速度、加速度分析。培养独立完成、团队协作完成复杂机构分析与综合的能力。	<p><b>课程设计动员讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>实例分析：</b>结合本人设计题目，独立完成设计任务。从而完善学生的知识系统和思维系统，进一步巩固知识点内容、提高学生解决工程复杂问题的能力。</p> <p><b>设计小组研讨：</b>紧紧围绕教学目标，激发学生去思考、讨论，去寻找问题的答案，有助于化解重点，突破难点。</p>
3-4 能够用图纸、报告、论文或实物等形式，呈现机械系统的设计结果和复杂工程问题的解决方案。	在图解法分析与综合的基础上，通过 ADAMS 等工程软件，完成多杆机构的运动学、动力学仿真分析。	<b>解析法验证：</b> 结合本人设计任务，在图解法设计基础上，进行机构建模，通过 ADAMS 等工程软件，完成多杆机构的运动学、动力学仿真。通过独立完成、协作的课内上机环节，解读数据、推理、分析、对比计算结果，得出结论。
10-2 能够通过口头及书面方式表达自己的想法，能够进行有效的陈述发言。	通过上机操作和撰写课程设计说明书环节，培养学生撰写分析报告的能力，使学生初步了解现代设计方法及科技成果，为今后从事机械设计、研究、开发、创新和撰写科技论文奠定必要的基础。	<b>撰写课程设计说明书：</b> 编写设计说明书约 5000 字，编制解析法设计程序或相关工程仿真软件使用说明，课程设计答辩环节以了解知识点掌握程度和独立完成任务情况。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（2 学时）

课程设计内容及任务布置（0.5 学时）

平面机构的动态静力分析（1.5 学时）

**讲授重点：**达朗贝尔原理。

#### 现场指导（18 学时）

1. 查阅资料；原始数据分析；明确设计要求；机构选型、尺度综合、运动简图绘制、机构的运动学分析。（3 学时）

2. 机构的动力学分析。（3 学时）

3. 飞轮的设计计算。（4 学时）

4. 编写设计说明书；绘制图纸。（4 学时）

5. 计算机辅助工程分析；交付说明书，答辩。（4 学时）

#### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂研讨与 习题	工程范 例演示	上机	小计
<b>理论教学</b>					
1 课程设计及任务布置	0.5				0.5
2 平面机构的动态静力分析	1		0.5		1.5
合计	1.5		0.5		2
<b>现场指导</b>					
1 查阅资料；原始数据分析；明确设计要求；机构选型、尺度综合、运动简图绘制、机构的运动学分析		3			3
2 机构的动力学分析		3			3
3 飞轮的设计计算		4			4
4 编写设计说明书；绘制图纸		4			4
5 计算机辅助工程分析；交付说明书，答辩		1		3	4
共计	1.5	15	0.5	3	20

#### 五、教学方式

本课程主要通过课堂讲授、现场指导等教学环节来达到本课程的目的。以现场指导为主，共 20（1 周）学时。

主要采取以下教学方法和手段来达到本课程教学目的：

1. 年级主讲教师集中授课指导，各班指导教师分散现场指导；
2. 机械原理课程授课学期期末进行，统一安排课程设计教室，至少保证每人具有 1 张 1 号设计图板，保证每个学生具有机房上机的场所；
3. 课堂讲解多采用启发式教学，明确重点、难点内容，引导学生独立思考，强化科学思维的训练；
4. 现场指导保证指导教师出勤率，随时答疑。

#### 六、建议教材或参考书

建议教材：罗洪田主编，机械原理课程设计指导书，高等教育出版社，2006。

参考书：

- [1]裘建新主编，机械原理课程设计指导书，高等教育出版社，2005。
- [2]张春林主编，机械原理，高等教育出版社，2013。
- [3]孙恒、陈作模、葛文杰等主编，机械原理（第八版），高等教育出版社，2013。
- [4]孙恒、陈作模、葛文杰等主编，《机械原理》教学指南，高等教育出版社，2013。
- [5]申永胜等主编，机械原理，高等教育出版社，1999。

#### 七、学生成绩评定方法

学生应按按时完成全部课程设计内容，上交设计说明书、设计图纸，并进行设计答辩、

计算机辅助设计程序演示。

重点考查设计水平（创新性，方案及分析设计计算的合理性、正确性，视图表达情况、图面质量等）。

注重学生综合能力的考查，采用五级分制，总评成绩组成为：答辩、评阅成绩（90%）+考勤及设计态度平时成绩（10%）。

以考核学生综合能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，答辩、评阅成绩占 90%，考勤及设计态度平时成绩占 10%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1-4	课程设计评定成绩、平时成绩（答疑、答辩和独立完成任务表现）	课程设计评定成绩 80%、平时成绩（答疑、答辩和独立完成任务表现）占 20%、总分 100 分
3-1	课程设计评定成绩、平时成绩（答疑、答辩和独立完成任务表现）	课程设计评定成绩 80%、平时成绩（答疑、答辩和独立完成任务表现）占 20%、总分 100 分
3-4	课程设计评定成绩、平时成绩（答疑、答辩和独立完成任务表现）	课程设计评定成绩 80%、平时成绩（答疑、答辩和独立完成任务表现）占 20%、总分 100 分
10-2	课程设计评定成绩	课程设计评定成绩 80%，总分 80 分

## 九、课程中英文简介

机械原理课程设计是机械基础系列课程中最重要的实践环节之一。通过加强对机械系统方案的认识，加强对机械运动学和动力学基本功的训练与培养，使学生具有更高的综合素质，更强的机械设计和创新能力。

对平面机构所组成的复杂机械系统，能绘制其机构运动简图，掌握其考虑惯性力时机构的运动分析及受力分析的基本知识和技能；具有按已知的几何条件和运动条件对复杂平面机构进行运动设计的基本知识和能力；具有在已知的动力学条件下，分析和设计复杂机械的基本技能。具有初步确定机械运动方案、分析和综合常用机构的能力。

Course Design for Mechanical Theory is one of the most important practical aspects of Mechanical Foundation Series. By strengthening the understanding of the mechanical system, the training of basic skills of kinematics and dynamics of machinery, students will have higher comprehensive quality and design and innovation ability of machinery.

For the complex mechanical system which is composed of a planar mechanism, students can draw the movement diagram, master the basic knowledge and skills of the movement and stress analysis under the considering of inertial force. Students will have the basic knowledge and skills of the

motion design for the complex mechanical system according to the conditions of geometry and motion. With known kinetic conditions, students will have the basic ability of analysis and design of complex machinery, preliminary determination of the mechanical movement scheme, analysis and synthesis of commonly used institutions.

## 《工程材料》

课程编号	0BH01908	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：6 学时，上机：0 学时
课程名称	工程材料	英文名称	Engineering Materials
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	常城	审核人	王红军
先修课程	金工实习、工程制图、材料力学		

### 一、课程性质与定位

本课程是机械设计制造及其自动化专业必修的专业基础课。

本课程是一门理论性和实践性都很强的课程。通过学习,使学生了解机械工程材料的基本理论,掌握材料的成分、加工工艺、组织、结构与性能之间的关系,掌握常用机械工程材料及其应用的基础知识,掌握机械零件选材的基本方法等。初步具有运用所学知识,为机械零件选择材料的能力,为顺利地过渡到学习有关专业课程及进行专业产品和设备的设计打下初步的基础。

本课程对先开课程的要求:了解零件常见的加工方法以及材料的加工性能;掌握零件图的基本画法与识图;初步了解材料的力学性能,掌握构件的强度、刚度问题的基本概念、基础知识,对工程构件强度、变形和刚度问题具有基本的计算能力。

本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程打下良好的基础,也为今后从事机械产品设计和研究工作,在工程材料的选用方面做好准备。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识:**通过课堂讲授和布置课外作业,使学生掌握工程材料的主要性能,掌握材料力学性能的测试方法;了解金属的晶体结构与结晶基本概念和基础知识,掌握晶体结构与材料性能之间的关系;了解金属材料的塑性变形与再结晶的基本概念和基础知识;了解合金的结构与二元相图,掌握铁碳合金相图的分析方法,会分析铁碳合金的冷却结晶过程,掌握材料成分和性能之间的关系;掌握钢的热处理的基本概念和知识,掌握热处理的工艺方法;掌握合金钢、铸铁、有色金属及其合金等的分类、牌号、性能以及用途等;掌握机械零件选材及工艺路线设计与分析等。

**2.能力：**①通过课堂学习和实验掌握有关材料性能、晶体结构和塑性变形的基本理论和知识，具备测试材料常用力学性能的能力，初步具有分析材料性能与晶体结构、变形等之间关系的能力；②通过课堂学习和实验掌握热处理等改变材料性能的方法的基本知识，初步具备制定简单的材料热处理工艺的能力，并能进行实践操作；③通过课堂学习使学生掌握常用工程材料的性能、特点、牌号和用途等的基本知识，初步具备为设计零件选择材料的能力；④通过课堂学习和实例分析，能根据材料的使用条件，合理选用工程材料、正确制定简单的零件加工工艺流程。

**3.认知：**通过实验操作，使学生了解材料硬度的测试方法，学会常用仪器的使用方法；掌握铁碳合金平衡组织的基本概念，并学会使用金相显微镜观察铁碳合金平衡组织，能根据平衡组织分析铁碳合金的成分和性能等；掌握热处理的基本知识，会使用热处理设备进行简单的热处理操作。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
4-1 能够对机械工程相关的各类物理现象、材料特性进行研究和实验验证	1. 使学生获得常用机械工程材料的基本理论与知识； 2. 使学生掌握常用工程材料的性能、特点、牌号、用途等的基本知识； 3. 使学生掌握常用热处理工艺的基本理论、种类、特点和用途等，会编制简单的热处理工艺； 4. 能够合理选用工程材料、正确制定加工工艺流程。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>实验操作：</b> 完成6学时，3个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（26学时）

##### （一）绪论（1学时）

本课程的研究对象和内容；本课程在教学中的地位、作用和任务；如何学好本课程。

**本章的重点：**本课程研究的对象及内容。

##### （二）材料的力学性能（3学时）

学习掌握材料力学性能指标的含义、用途及其相互关系，了解其测试方法；了解材料工艺性能和物理、化学性能。

**本章的重点：**材料的力学性能指标的含义、用途及其相互关系。

**本章的难点：**材料受力变形过程分析。

##### （三）金属的晶体结构与缺陷（2学时）

学习了解金属的特性，掌握有关晶体的基本概念及常见金属的晶格类型；掌握晶体缺陷的种类及对性能的影响；掌握金属结晶过程及晶粒大小的控制。

**本章的重点：** 晶体的基本概念及常见金属的晶格类型；金属结晶过程及晶粒大小的控制；晶体缺陷的种类及对性能的影响。

**本章的难点：** 金属结晶过程分析；晶体缺陷的种类及对性能的影响。

#### （四）金属的结晶与二元相图（4学时）

学习了解固态合金的相结构，了解二元合金相图的建立方法；理解匀晶相图、共晶相图及其它类型的二元相图的特点及分析方法；理解相图与合金性能的关系；了解铁碳合金中基本组元和相的组成和性能特点；掌握 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图的分析方法及应用；了解钢中常存杂质对钢性能的影响。

**本章的重点：** Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图的分析方法及应用。

**本章的难点：** Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图的分析方法及应用。

#### （五）金属材料的塑性变形与再结晶（2学时）

学习了解金属塑性变形的过程，了解塑性变形对金属组织性能的影响；掌握回复及再结晶的原理及应用，了解冷加工与热加工的区别及热加工后的金属组织和性能。

**本章的重点：** 金属塑性变形的过程；回复及再结晶的原理及应用。

**本章的难点：** 回复及再结晶的原理及应用；冷加工与热加工的区别。

#### （六）钢的热处理（4学时）

学习掌握热处理的基本概念；理解加热冷却时的转变过程；掌握常用热处理工艺及应用。

**本章的重点：** 材料加热冷却时的组织转变；常用热处理工艺及应用。

**本章的难点：** 材料加热冷却时的组织转变；常用热处理工艺及应用。

#### （七）工业用钢（4学时）

学习了解合金元素在钢中的存在形式及对钢各项性能的影响；掌握常用钢材的牌号、性能、用途及热处理方法。

**本章的重点：** 常用钢材的牌号、性能、用途及热处理方法。

**本章的难点：** 常用钢材的牌号、性能、用途及热处理方法。

#### （八）铸铁（2学时）

学习了解铸铁的特点、常见铸铁中石墨存在的形式及其对材料性能的影响；掌握常用铸铁的牌号、性能、用途及热处理方法。

**本章的重点：** 常见铸铁中石墨存在的形式及其对材料性能的影响；常用铸铁的牌号、性能、用途及热处理方法。

**本章的难点：** 常见铸铁中石墨存在的形式及其对材料性能的影响。

#### （九）有色金属及其合金、高分子材料（2学时）

学习了解常用有色金属及其合金的成分；掌握常用有色金属材料的牌号、性能、用途。

**本章的重点：** 常用有色金属材料的牌号、性能、用途。

**本章的难点：** 常用有色金属材料的牌号、性能、用途。

#### （十）工程材料的选用（2学时）

学习掌握材料的选择原则；掌握典型零件的选材及热处理工艺分析。

**本章的重点：**掌握材料的选择原则；典型零件的选材及热处理工艺分析。

**本章的难点：**典型零件的选材及热处理工艺分析。

### 实验教学（6学时）

#### （一）材料硬度测试（1学时，验证）

1. 了解材料硬度（布氏硬度，洛氏硬度）的测试原理和方法；
2. 了解硬度（布氏硬度，洛氏硬度）试验机的结构，掌握材料硬度（布氏硬度，洛氏硬度）试验机的使用；
3. 学会测试材料的硬度（布氏硬度，洛氏硬度）。

#### （二）铁碳合金平衡组织观察（1学时，验证）

1. 了解铁碳合金平衡组织的概念，掌握铁碳合金平衡组织的特征及其与性能之间的关系；
2. 了解金相显微镜的结构，掌握金相显微镜的使用；
3. 学会使用金相显微镜观察铁碳合金的金相组织；会分析铁碳合金成分与金相组织的关系。

#### （三）碳钢的热处理（4学时，综合）\*

1. 掌握热处理的基本概念和常见的工艺方法；
2. 了解热处理加热炉（电阻炉）的构造和使用方法；
3. 初步学会确定碳钢的热处理（淬火和回火）工艺，并进行操作。

#### （四）钢铁材料的火花鉴别（10学时，综合）\*

1. 了解火花鉴别的基本原理和方法；
2. 了解不同材料的火花特征；学会根据火花的形态、颜色等判断材料的种类；
3. 实际操作，判断所提供的若干碳钢材料的种类及牌号。

#### （五）金相试样的制备及金相显微镜的使用（20学时，综合）\*

1. 了解金相显微镜的结构和使用方法；
2. 了解金相试样的制备过程及所用仪器设备的结构和使用方法；
3. 磨制一个金相试样，并在金相显微镜上观察其金相组织并保存。

注：\*为选做开放实验内容

## 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小组 展示	小计
理论教学							
1 绪论	1						1
2 材料的力学性能	2.5	0.5					3
3 金属的晶体结构与缺陷	1.5	0.5					2
4 金属的结晶与二元相图	3	1					4

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小计
5 金属材料的塑性变形与再结晶	1.5	0.5					2
6 钢的热处理	3	1					4
7 工业用钢	3	1					4
8 铸铁	1.5	0.5					2
9 有色金属及其合金、高分子材料	2						2
10 工程材料的选用	1.5	0.5					2
共计	21	5					26
<b>实验教学</b>							
1 材料硬度测试				1			1
2 铁碳合金平衡组织观察				1			1
3 碳钢的热处理				4			4
4 钢铁材料的火花鉴别				选做			
5 金相试样的制备及金相显微镜的使用				选做			
共计				6			6

## 五、教学方式

课堂教学以讲授为主，部分内容组织学生进行实例分析和讨论。作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1: 2 安排，作业题内容必须包括基本概念、基本理论、分析判断及案例分析等。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

讲课要联系实际并注重培养学生的实践能力和创新能力。实验内容要作为课程考核的一部分，每个学生必须完成。实验课的学时数不能少于表中规定的时数。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：王正品、李炳编.工程材料.北京：机械工业出版社，2013.1.

参考书：1 文九巴主编.机械工程材料.北京：机械工业出版社，2006.

2 崔占全,孙振国主编.工程材料.北京：机械工业出版社，2007.5

3 刘天模主编.工程材料.北京：机械工业出版社，2001.12

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 10%，实验成绩 20%。

考试方式可采取闭卷方式，并鼓励教师积极探索和改革考核方式。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
4-1	期末考试成绩、平时成绩(考勤、课堂互动、课堂练习、作业等)、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩(考勤、课堂互动、课堂练习、作业等)占 10%、实验成绩占 20%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及其自动化专业，车辆工程专业，工业工程专业必修的专业基础课。

本课程是一门理论性和实践性都很强的课程，阐述机械工程材料的基本理论，说明材料的成分、加工工艺、组织、结构与性能之间的关系，介绍常用机械工程材料及其应用的基础知识。主要包括：工程材料的主要性能；金属的晶体结构与结晶；金属材料的塑性变形与再结晶；合金的结构与二元相图；铁碳合金；钢的热处理；合金钢；铸铁；有色金属及其合金；机械零件选材及工艺路线分析等。

本课程的主要教学目标在于：

1. 使学生获得常用机械工程材料的基本理论与知识；
2. 使学生掌握常用工程材料的性能、特点、牌号、用途等的基本知识；
3. 使学生掌握常用热处理工艺的基本理论、种类、特点和用途等，会编制简单的热处理工艺；
4. 能够合理选用工程材料、正确制定加工工艺路线。

通过本课程学习，使学生在掌握机械工程材料的基本理论及基本知识的基础上，具备根据使用条件和性能要求，合理选择常用工程材料的能力，以及制定零件加工工艺路线的初步能力，以培养学生的综合工程素质和创新能力、实践动手能力、综合分析和解决实际问题的能力，为学习相关后续课程和从事机械工程相关工作打下必要的基础。

This course is a required basic course for mechanical design and manufacturing and automation, vehicle engineering, and industrial engineering.

This course is a theoretical and practical course, elaborates the basic theory of mechanical engineering materials, illustrate the relationship between the structure and properties of the material composition, processing technology, organization, and introduces the basic knowledge of common mechanical engineering materials and its application. The main contents include: the main properties of engineering materials; crystal structure and crystallization of metals; metal materials of plastic deformation and recrystallization; the alloy structure and two element phase diagram; iron carbon alloy steel; heat treatment; alloy steel; cast iron; non-ferrous metals and alloys; mechanical parts selection analysis of material and process route.

The main goal of this course is to:

1.To enable students to obtain the basic theory and knowledge of mechanical engineering materials;

2. To enable students to master the basic knowledge of the performance, characteristics, grades, uses and other common engineering materials;

3. Make the students master the basic theory, types, characteristics and use of the commonly used heat treatment process, and make a simple heat treatment process;

4. Can reasonably choose the engineering materials, the correct formulation of processing technology.

Through the course study, the students in the basic theory of master of mechanical engineering materials and basic knowledge, have according to the working conditions and performance requirements, a reasonable choice of the ability of common engineering materials, and the development of the initial capacity of machining process route, to cultivate students comprehensive engineering quality and innovation ability, practice ability and the comprehensive ability of analyzing and solving practical problems, for learning related follow-up courses and related work in mechanical engineering and lay the necessary foundation.

## 《工程热力学》

课程编号	<b>0BL01312</b>	学分	<b>2</b>
总学时	<b>32</b>	实验/上机学时	<b>实验：4 学时，上机： 0 学时</b>
课程名称	工程热力学	英文名称	<b>Engineering Thermodynamics</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、新能源科学与工程
执笔人	<b>童亮</b>	审核人	<b>马彬</b>
先修课程	<b>高等数学、大学物理</b>		

### 一、课程性质与定位

工程热力学是研究物质的热力性质、热能的有效利用以及热能与其他能量之间相互转换规律的一门工程技术基础理论学科，是机械工程等领域专业的重要技术基础课，是培养在涉及能源特别是与热能相关的各领域中具有创新能力机械工程应用型人才的基础，也是培养 21 世纪工科学生科学素质的技术基础课。

工程热力学的基本任务是：通过对热力系统、热力平衡、热力状态、热力过程、热力循环和工质的分析研究，改进和完善热力发动机、蒸汽机/制冷机、热泵和压缩机的工作循环，提高热能利用率和热功转换效率。

通过本课程的学习不仅为机械类专业课程提供必要的基础理论知识,更重要的是为从事相关专业技术工作、科学研究工作以及解决实际工作中有关热能利用问题提供重要的理论基础,同时培养学生科学抽象和逻辑思维能力,起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识:** 通过课堂讲授、布置课外作业及实验课程,完成工程热力学主要涉及的两部分知识,即:基本理论部分和基本理论的应用部分。基本理论部分包括工质的性质、热力学第一定律和热力学第二定律等内容;基本理论的应用部分主要是将热力学基本理论应用于各种热力装置的工作过程,并对气体和蒸汽循环、致冷循环、热泵循环、喷管及扩压管等进行热力分析和计算,探讨影响能量转换效果的因素以及提高转换效率的途径和方法等。

**2.能力:** ①通过课堂学习,使学生掌握热力学的宏观研究方法,理解热力学的基本概念、基本原理和基本定律,熟知有关工质的基本热力性质,并能运用这些规律进行基本热力过程和热力循环分析,掌握能量转换规律和有效利用能量的基本知识。②通过典型实验,进一步加深对理论的理解,掌握基本的热工测试方法,鼓励学生课余积极参与理论联系实际创新实验研究。③通过作业、课后练习、思考,要求学生课后必须完成一定数量的思考题和习题,同时兴趣引导同学通过文献检索查阅和计算机编程的方法解决实际的热力学设计和计算问题。

**3.认知:** 通过典型实验,进一步加深对理论和热力学相关过程与循环的理解,掌握基本的热力学测试和实验方法,同时加强新型创新性实验的开发并鼓励学生课余积极参与理论联系实际创新实验研究,强化学生应用工程热力学解决实际工程问题的能力。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
1.2 掌握用于解决机械工程问题所需的工程热力学基础知识;	通过本课程教学,使学生掌握热力系统中工质的性质、热力学第一定律和热力学第二定律等内容,同时具有将热力学基本理论应用于各种热力装置的工作过程、并对气体和蒸汽循环、致冷循环、热泵循环、喷管及扩压管等进行热力分析和计算的能力。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,用理论解决实际问题方法传授,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习; <b>实验操作:</b> 完成4学时,4个实验全部预习和准备并任选两个进行实验操作和实验报告撰写; <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业和思考题,作业全批全改并及时反馈,思考题下一次课程进行提问和解答,估计学生需求随时进行答疑质疑。 <b>项目教学:</b> 鼓励和指导学生积极开展机械工程系统和工程热力学相结合的创新性项目设计和研究,自由组织项目小组,通过文献和资料查阅与设计等,完成相关设计,撰写项目报告。
7.2 能够理解和评价针对复杂机械工程问题的工程	通过本课程教学使学生掌握机械设计制造过程中有关热机能量	<b>课堂讲授:</b> 是基本的方法,是给学生传授知识与培养学生分析问题、解决问题能力的主要场合。通过精心和认真备课,通过多种有效的教学方法努力做

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
实践对环境、社会可持续发展的影响。在机械领域设计针对能量转换及效率提高等较复杂热机相关工程问题的解决方案时，设计结果满足节能、高效率、环保及可持续发展的要求。	转换及效率提高的工程热力学方面的基本理论、基本知识和基本技能，具有初步确定热机工作方案、分析和综合常见热机过程和循环以及如何提高热效率的能力，使产品满足节能、高效率、环保及可持续发展的要求。	到讲授时重点突出，概念清晰，注意启发式教学，并及时掌握学生学习情况，培养学生的分析能力与解决问题的能力； <b>习题和研讨课：</b> 主要针对每个章节的重要知识点和理论定理的实际应用方法展开难点和重点的讲解和研讨，将气体动力循环和蒸汽动力循环作为研讨课内容，通过学生运用热力学第一、二定律及相关工质的性质等内容采用示功示热的图解法、公式计算的解析法等设计方法，完成典型热机循环的过程分析和初步设计，培养学生解决较复杂系统设计的初步能力； <b>项目教学：</b> 鼓励和指导学生积极开展机械工程系统和工程热力学相结合的创新性项目设计和研究，自由组织项目小组，通过文献和资料查阅与设计等，完成相关设计，撰写项目报告。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（28学时）

##### （一）绪论（2学时）

掌握能源的分类、能源的利用、我国能源事业的发展以及本课程的研究内容、对象和方法。

**本章的重点：**本课程研究的内容、对象及方法，热机效率及热机基本特点和模型。

##### （二）基本概念（3学时）

了解和掌握热力系统和热力平衡，工质的状态参数，过程和循环，功量及热量，为掌握可逆和不可逆过程打下基础。

**本章的重点：**系统的概念、过程参数和状态参数的概念、状态方程、准静态和平衡状态、可逆过程等概念，功和热的计算方法。

**本章的难点：**准静态和平衡状态、可逆过程，功和热的热力学表示和计算。

##### （三）热力学第一定律（4学时）

掌握热力学第一定律的实质，熟练掌握热力学第一定律的解析式(闭口系统)、稳定流动能量方程式(开口系统)以及闭口系统和稳定流动系统能量方程式的应用。

**本章的重点：**热力学第一定律的实质是能量守恒与转换定律在热力学当中的应用。闭口系统能量方程是本课程热机分析的基础，理解和掌握热、功和内能的概念是重中之重；开口系稳定流动能量方程式引入焓的概念，同时引入各种功量的概念及计算方法。

**本章的难点：**闭口系能量方程和开口系能量方程的应用，系统热、功、焓的概念和计算方法。

##### （四）理想气体的热力性质（4学时）

掌握理想气体的概念，理想气体状态方程式和通用气体常数，掌握理想气体的比热容及其分类和计算方法，掌握理想气体的内能、焓、比热容和熵的概念和计算方法，了解研究热力过程的目的和方法，理想气体的基本热力过程综合分析方法和工程应用。

课堂讨论：（理想气体过程）了解理想混和气体的热力性质。

**本章的重点：**理想气体的状态方程及气体常数，理想气体的比热容、内能、焓和熵的概念及其计算，理想气体的基本热力过程及其综合分析等是气体动力循环分析、计算和设计的基础。

**本章的难点：**理想气体的比热容、内能、焓和熵的概念及其计算，理想气体的基本热力过程及其综合分析中示功图、示热图以及解析分析等内容。

#### （五）热力学第二定律（6学时）

了解自然过程的方向性，掌握热力学第二定律的实质、基本表述以及各种表述的等效性，可逆循环和热效率，掌握卡诺循环、卡诺定理及其热效率，深刻理解状态参数熵的导出及熵、熵变、熵流、熵产，不可逆过程熵的变化的求解，掌握孤立系的熵增原理。

**本章的重点：**热力学第二定律解决过程和循环的方向、限度问题，热力学第二定律的表述及其等效性，熵的导出及熵、熵变、熵流、熵产的计算和分析，卡诺循环及卡诺定理、孤立系统熵增原理、熵方程是本章的重点。

**本章的难点：**熵的相关概念和计算方法、卡诺循环和卡诺定理、熵方程、孤立系统熵增原理等。。

#### （六）气体动力循环（3学时）

掌握活塞式内燃机动力循环及活塞式内燃机各种理想循环的比较，了解和掌握压气机动力循环的基本分析方法和多级压缩等先进热机系统的计算分析方法。

**本章的重点：**三种气体动力循环，高速柴油机、低速柴油机、汽油机内燃机动力循环的分析、计算和比较以及热效率提高方法是本章的重点。

**本章的难点：**气体动力循环的分析方法。

#### （七）实际流体的代表：水蒸气（2学时）

了解和掌握纯物质的热力学面及相图，水蒸气汽化与饱和以及水蒸气的定压发生过程，掌握水及水蒸气状态参数的确定及其热力性质图表应用方法，了解和掌握水蒸汽的基本热力过程。

**本章的重点：**水蒸气的基本性质及水蒸气定压发生过程、水及水蒸气状态参数的确定及其热力性质图表应用方法、水蒸气的基本热力过程是蒸汽动力循环研究的基础

**本章的难点：**水和水蒸气的性质和图表、水蒸气定压发生过程及水蒸气基本热力工程。

#### （八）蒸汽动力循环（2学时）

掌握朗肯循环的基本组成及分析方法，了解和掌握实际蒸汽动力循环分析方法。

**本章的重点：**郎肯循环的基本过程及分析方法。

**本章的难点：**郎肯循环的基本过程及分析方法。

### (九) 制冷循环 (2 学时)

了解和掌握空气压缩制冷循环的基本过程和分析方法, 学习蒸气压缩制冷循环的基本过程和分析方法, 学习现代新型制冷循环的相关技术。

**本章的重点:** 空气压缩和蒸汽压缩制冷循环的基本组成及分析方法。

**本章的难点:** 空气压缩和蒸汽压缩制冷循环的基本组成及分析方法。

### 实验教学 (根据要求选择 4 学时)

#### (一) 动力循环参观演示实验 (2 学时, 演示)

1. 了解各种气体动力循环 (柴油机/汽油机/斯特林发动机/航空发动机等) 的基本结构和工作原理;
2. 了解蒸汽动力循环 (热电厂) 基本结构和工作原理;
3. 了解现代新型动力循环技术的发展趋势;

#### (二) 气体定压比热测定实验 (2 学时, 综合)

1. 了解气体比热测定装置的基本原理和构思;
2. 熟悉本实验中的测温、测压、测热、测流量的方法;
3. 掌握由基本数据计算出比热值和求得比热公式的方法;
4. 分析本实验中产生误差的原因及减小误差的可能途径。

#### (三) 二氧化碳临界状态观测及 P-V-T 关系 (2 学时, 综合) \*

1. 了解 CO<sub>2</sub> 临界状态的观测方法, 增加对临界状态概念的感性认识。
2. 增加对课堂所讲的工质热力状态、凝结、汽化、饱和状态等基本概念的理解。
3. 掌握 CO<sub>2</sub> 的 p-v-t 关系的测定方法, 学会用实验测定实际气体状态变化规律的方法和技巧。
4. 学会活塞式压力计, 恒温器等热工仪器的正确使用方法。

#### (四) 喷管中气体流动基本特性试验 (2 学时, 综合) \*

1. 通过实验观察并测定空气流在喷管中的压力及流量的变化规律, 了解喷管中气体流动的基本特性。
2. 加深气体在喷管中流动时临界现象的理解。
3. 观察了解气体在渐缩形和渐缩渐扩形不同形式的喷管中流动的特点。 \*

注: \*为选做实验内容

## 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小组 展示	小计
理论教学							
1 绪论	1.5		0.5				2
2 基本概念	2.5	0.5					3
3 热力学第一定律	3	0.5	0.5				4
4 理想气体的性质与过程	3	0.5	0.5				4

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
5 热力学第二定律与熵	4	1	1				6
6 气体动力循环	2	0.5	0.5				3
7 实际流体的代表：水蒸气	1.5	0.5					2
8 蒸汽动力循环	1.5		0.5				2
9 制冷循环	1.5		0.5				2
共计	20.5	3.5	4				28
<b>实验教学</b>							
1 动力循环参观演示实验				2			2
2 气体定压比热测定实验				2			2
3 气体定压比热测定实验				2			
4 喷管中气体流动基本特性 试验				2			
				选做 4 学时			
共计				4			32

## 五、教学方式

本课程在教学过程中灵活采用以下方法：

(1) 课堂讲授：这是基本的方法，是给学生传授知识与培养学生分析问题、解决问题能力的主要场合。每个课程组成员都能认真备课，努力做到讲授时重点突出，概念清晰，注意启发式教学，培养学生的分析能力与解决问题的能力。

(2) 部分章节的自学：为培养学生的自学能力，我们在“理想气体热力过程”或“理想气体性质”章节中部分内容中选择部分尝试自学的方式，先由主讲教师画龙点睛地在课堂上提出主线，主要的内容由同学们自学，然后组织习题课讨论。

(3) 多媒体和传统教学相结合方式授课：概念部分、典型应用等采用形象的多媒体教学；公式推导、原理证明和计算采用传统方式讲授。实践证明这是一种有效的教学方式。

(4) 对重点、难点章节（如：基本概念、热力学第一、二定理、理想气体性质和过程等）应安排习题课，例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识，用以实际问题为目的。

(5) 课前后预习和复习及作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 2:1 安排，作业题内容必须包括基本概念、基本理论、设计计算，作业中体现理论与实践相结合的方法，提高学生们的工程意识与工程技能。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

(6) 重点、难点及基本点在教学基本要求中已经说明清楚。重点部分讲课时要及时指出，并说明在后续课中的应用情况，难点部分放慢讲课速度，基本点部分可以视学生听课情况调节课的速度。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：《工程热力学》（第二版），朱明善等编著，清华大学出版社，2010年4月。

- 参考书：1 《工程热力学》，沈维道等编著，高等教育出版社，2009年7月；  
 2 《工程热力学》，曾丹苓等编著，高等教育出版社，2008年5月；  
 3 《工程热力学题型分析》，朱明善等编著，清华大学出版社，2009年10月。

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占70%，平时成绩占20%，实验成绩10%。

考试方式可采取开卷、闭卷、课外项目研究设计、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、习题研讨课、课外研究）、实验成绩。	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、习题研讨课、课外研究）占20%、实验成绩占10%，总分100分
2-1	平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、习题研讨课、课外研究）、实验成绩。	平时成绩占20%、实验成绩占10%，总分30分。
3-1	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、习题研讨课、课外研究）、实验成绩。	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、习题研讨课、课外研究）占20%、实验成绩占10%，总分100分

## 九、课程中英文简介

工程热力学是研究物质的热力性质、热能与其他能量之间相互转换的一门工程基础理论学科，是机械工程类专业的专业基础课。通过本课程的学习，使学生掌握专业基础理论知识，为学习专业课打下坚实的基础。

要求学生掌握有关物质的热力性质、热能有效利用以及热能与其他能量转换的基本规律，并能正确运用这些规律进行各种热工过程和热力循环的分析计算。

工程热力学的主要内容大致可以分为两个方面，即：基本理论部分和基本理论的应用部分。基本理论部分包括工质的性质、热力学第一定律和热力学第二定律等内容；基本理论的应用部分主要是将热力学基本理论应用于各种热力装置的工作过程，并对气体和蒸汽循环、致冷循环、热泵循环等进行热力分析和计算，探讨影响能量转换效果的因素以及提高转换效率的途径和方法等。

Engineering thermodynamics, which is to study the thermodynamic properties of substances, is a basic course for mechanical engineering special field of study to research the basic theory of mutual conversion between heat and other energy disciplines. Through the course of learning, to

enable students to master the professional basic theoretical knowledge and lay a solid foundation for learning specialized courses.

In learning of this course, students is requires to master the basic law of the thermodynamic properties of substances, efficient use of heat and other energy conversion, analyzing and calculating the thermodynamic cycle applying these laws correctly for a variety of thermal processes.

The main content of engineering thermodynamics can be roughly divided into two aspects. The first one is the basic theory which includes the nature of the working fluid, the first and second law of thermodynamics. The second part is the application part of the basic theory in which the basic thermodynamic theory is applied to a variety of thermal equipment and working process analyzing and calculating the gas and steam cycle, refrigeration cycle, heat pump cycle to explore the factors that influence the effect of energy conversion, as well as to improve the ways and means of conversion efficiency.

## 《机械设计》

课程编号	0BH01910	学分	4
总学时	64	实验/上机学时	实验：6 学时，上机：0 学时
课程名称	机械设计	英文名称	Design of Machinery
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、新能源科学与工程等
执笔人	高宏	审核人	张志强
先修课程	高等数学 A、工程制图、理论力学、材料力学、机械原理、互换性与技术测量、C 语言程序设计 B		

### 一、课程性质与定位

《机械设计》课程是高等工科大学机械设计制造及其自动化本科专业培养学生机械设计能力和创新能力的一门主干技术基础课，是学习专业课程和从事机械产品设计的必备基础。

本课程的主要任务是通过理论和实践教学，使学生掌握一般通用零件的设计步骤和计算方法，达到独立设计非标准机械传动装置的目的。

本课程在培养高级工程技术人才的全局过程中，具有培养学生解决复杂工程问题的能力，具有增强学生对机械技术工作的适应能力和产品开发创新能力的作用。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，对组成机械连接、传动及轴系的一般

通用零件，包括螺纹连接件、键、带、齿轮、蜗轮蜗杆、轴承、轴及联轴器等。了解各自工作特点及应用场合等基本概念；理解各自失效形式及相应的设计准则等基本知识；掌握相应的设计原理、设计步骤和计算方法，具备通用零件设计计算的基本知识和能力；理解机械零件的结构形式，具备相应的结构设计基本知识和基础能力。

**2.能力：**①通过项目学习、课堂研讨，培养学生具有综合运用所学知识，研究改进或设计开发新的基础零件并具有设计机械的能力；②通过查阅文献、完成课外作业，培养学生具有运用标准、规范、手册、图册的能力，具备通过图书馆、网络查阅有关技术资料的能力；③通过项目学习、小组讨论、查阅文献、课堂研讨、鼓励参加学科竞赛，引导学生具备正确的设计思想并用于创新探索，培养学生解决复杂工程问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作，引导学生掌握典型机械零件的试验方法，获得实验技能的基本训练；通过项目教学，培养学生学会选择研究方法和技术路线，并能够设计制定实验方案；通过理论与实践相结合，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
1-3：具有机械设计制造及其自动化专业基础知识及其应用能力，并了解机械行业的前沿发展现状和趋势。	通过本课程学习使学生了解机械行业的前沿发展现状和趋势，了解组成机械的一般通用零件的工作特点、应用场合等基本概念；理解所学通用机械零件的失效形式及相应的设计准则等基本知识；掌握相应的设计原理、设计步骤和计算方法，具备通用零件设计计算的基本知识和能力；理解机械零件的结构形式，具备相应的结构设计基本知识和基础能力。	<p><b>课堂讲授：</b>引入工程案例、重点突出、思路清晰、注重引导和师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>课后作业：</b>每节课都留有保证学生巩固学习内容的课后作业，并按时上交全批全改，及时反馈，同时每周安排好固定时间开展答疑质疑。</p> <p><b>实验操作：</b>完成6学时，4个实验的预习、实验操作及实验报告。</p> <p><b>项目教学：</b>组建3-5人项目小组，借助学科竞赛、大学生科技创新计划项目支持，通过查阅文献、运用课程所学基本知识，解决具体实际问题，并撰写项目报告。</p>
3-1：能够对复杂机械工程问题进行分析 and 提炼，提出解决方案。	通过本课程学习引导学生具备正确的设计思想并用于创新探索，培养学生解决复杂工程问题的能力。	<p><b>课堂讲授：</b>引入工程案例、重点突出、思路清晰、注重引导和师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习，引导学生课后继续进行文献查询，了解相关内容的新技术、新方法。</p> <p><b>研讨课：</b>针对一些教学重点和难点，设置研讨内容，并让学生做预习准备，通过查阅文献，提交自学报告，通过课堂设置研讨环节，深入掌握教学内容。</p> <p><b>课后作业：</b>每节课都留有保证学生巩固学习内容的课后作业，并适当留一些综合性、设计性题目，需要学生借助查阅文献资料进行解决，要求按时上交，并全批全改及时反馈，同时每周安排好固定时间开展答疑质疑。</p> <p><b>实验操作：</b>完成6学时，4个实验的预习、实验</p>

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
		操作及实验报告。 <b>项目教学:</b> 组建 3-5 人项目小组, 借助学科竞赛、大学生科技创新计划项目支持, 通过查阅文献、运用课程所学基本知识, 解决具体实际问题, 并撰写项目报告。
4-2: 能够基于科学原理和方法, 针对复杂机械工程问题, 比较选择研究方法和技术路线, 设计制定实验方案。	通过实验预习、操作、分析和总结, 引导学生掌握典型机械零件的试验方法, 获得实验技能的基本训练; 通过项目教学, 培养学生学会选择研究方法和技术路线, 并能够设计制定实验方案; 通过理论与实践相结合, 提高学习效果。	<b>实验操作:</b> 完成 6 学时, 4 个实验的预习、实验操作及实验报告。 <b>项目教学:</b> 组建 3-5 人项目小组, 借助学科竞赛、大学生科技创新计划项目支持, 通过查阅文献、运用课程所学基本知识, 解决具体实际问题, 并撰写项目报告。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学 (58 学时)

##### (一) 绪论 (1 学时)

了解本课程的研究对象和内容; 本课程在教学中的地位、作用和任务; 如何学好本课程。

**本章重点:** 本课程的研究对象和内容。

##### (二) 机械设计总论 (2 学时)

理解设计机器和机械零件时应满足的基本要求和一般程序; 掌握机械零件的主要失效形式、设计准则、设计步骤。

**本章重点:** 机械零件的主要失效形式、设计准则。

##### (三) 机械零件的强度 (2 学时)

了解载荷和应力的类型; 了解疲劳损伤累积假设的意义及其应用; 掌握单向稳定变应力的强度计算方法。

**本章重点:** 了解载荷和应力的类型。

**本章难点:** 单向稳定变应力的强度计算方法。

##### (四) 摩擦、磨损及润滑概述 (4 学时)

了解摩擦学、干摩擦、边界摩擦、混合摩擦、液体摩擦的概念; 了解机械零件磨损过程、磨损类型, 润滑剂及其主要指标; 了解弹性流体动力润滑、流体静力润滑的概念; 掌握流体动力润滑的形成条件。

**本章重点:** 了解摩擦学、干摩擦、边界摩擦、混合摩擦、液体摩擦的概念; 掌握流体动力润滑的形成条件。

##### (五) 螺纹连接和螺旋传动 (8 学时)

了解常用螺纹的特点和应用; 了解螺纹连接的主要类型、各种连接件和主要失效形式;

熟悉各种螺纹连接的结构形式；掌握螺栓组连接的结构设计和受力分析；掌握螺纹连接的预紧与防松方法；掌握受横向、扭转和轴向载荷螺栓组连接的强度计算；掌握提高螺纹连接强度的措施。

**本章重点：**掌握螺纹连接的预紧与防松方法；掌握受横向、扭转和轴向载荷螺栓组连接的强度计算；掌握提高螺纹连接强度的措施。

**本章难点：**螺栓组连接的强度计算。

#### （六）键、花键连接（3 学时）

了解键连接、花键连接的类型、结构、特点和应用；掌握平键连接的强度计算。

**本章重点：**了解键连接、花键连接的类型、结构、特点和应用。

#### （七）带传动（4 学时）

了解带传动主要类型、工作原理、特点及应用；掌握 V 带传动受力分析、灵活运用欧拉公式；掌握带传动的运动分析，理解弹性滑动和打滑等基本概念；掌握带传动工作过程中的应力分析；掌握带传动的失效形式和设计准则，并进行 V 带传动的设计计算。

**本章重点：**掌握带传动的受力分析、应力分析及运动分析。

**本章难点：**带传动的受力分析计算。

#### （八）齿轮传动（10 学时）

理解齿轮传动的失效形式和设计准则；了解齿轮的材料及选择方法、润滑、精度选择及齿轮的结构；掌握直齿、斜齿圆柱齿轮、锥齿轮传动的强度计算和受力分析。

**本章重点：**掌握齿轮传动的失效形式和设计准则；直齿、斜齿圆柱齿轮传动的强度计算和受力分析。

**本章难点：**斜齿圆柱齿轮传动的受力分析、强度计算。

#### （九）蜗杆传动（4 学时）

了解普通蜗杆传动的特点、主要参数；理解蜗杆传动的失效形式；了解蜗杆传动的润滑及精度选择；掌握蜗杆传动的受力分析和主要参数选择、强度及热平衡计算。

**本章重点：**了解蜗杆传动的特点、主要参数、失效形式；掌握蜗杆传动的受力分析及热平衡计算。

**本章难点：**蜗杆传动的受力分析。

#### （十）滑动轴承（5 学时）

了解滑动轴承的用途、分类、特点和应用；了解滑动轴承轴瓦的结构、材料及选择；掌握非液体润滑轴承的失效形式、设计准则和设计计算；掌握流体动力润滑的基本理论，包括形成液体动压润滑的必要条件、形成过程及稳定状态；掌握液体动压向心滑动轴承的设计计算。

**本章重点：**了解滑动轴承轴瓦的结构、材料及选择；掌握非液体润滑轴承的失效形式、设计准则和设计计算；流体动力润滑的基本理论。

**本章难点：**流体动力润滑的基本理论。

### （十一）滚动轴承（7 学时）

掌握滚动轴承的类型、结构、代号；理解轴承元件上载荷分布和应力变化；理解滚动轴承的失效形式、计算准则、额定动载荷、当量动载荷、额定寿命等概念；掌握滚动轴承寿命和载荷计算；掌握滚动轴承组合结构设计，包括配合、游隙、预紧、调整、装拆、润滑和密封等。

**本章重点：**掌握滚动轴承的类型及代号；滚动轴承的寿命和载荷计算；滚动轴承组合的结构设计。

**本章难点：**滚动轴承的寿命和载荷计算；滚动轴承组合的结构设计。

### （十二）联轴器与离合器（2 学时）

了解联轴器与离合器的主要类型和用途；了解联轴器和离合器的结构特点、工作原理和选用步骤。

**本章重点：**了解联轴器和离合器的结构特点、工作原理和选用步骤。

### （十三）轴（6 学时）

了解轴的分类、受力及结构特点；了解轴的常用材料；掌握轴的强度计算和校核方法；掌握轴的结构设计，包括轴上零件的轴向和周向定位方法，轴的结构设计应注意的问题及提高轴承载能力的措施。

**本章重点：**了解轴的分类及结构特点；掌握轴的强度计算和校核方法；掌握轴及轴系的结构设计方法。

**本章难点：**轴及轴系的结构设计方法。

## 实验教学（6 学时）

### （一）带传动实验（1 学时，综合）

1. 了解测定带传动滑动率和传动效率的试验方法；
2. 理解带传动工作过程中的弹性滑动和打滑现象。

### （二）滑动轴承实验（1 学时，综合）

1. 理解滑动轴承的动压油膜形成过程与现象；
2. 掌握测定滑动轴承特性曲线的实验方法；
3. 理解滑动轴承径向油膜压力分布曲线与承载量曲线的意义。

### （三）轴系结构测绘与分析实验（2 学时，综合）

1. 掌握轴、轴承、轴上零件结构形状与功用，工艺要求，尺寸装配关系以及轴、轴上零件的定位固定方式；
2. 认识轴系结构。

### （四）减速器拆装实验（2 学时，综合）

1. 了解减速器的结构，了解减速器中各零件作用、结构形状及装配关系；
2. 理解轴系结构；
3. 了解减速器装配的基本要求。

#### 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范例 演 示	实 验	小 计
<b>理论教学</b>					
1 绪论	0.5		0.5		1
2 机械设计总论	1.5		0.5		2
3 机械零件的强度	2				2
4 摩擦、磨损及润滑概述	2				4
5 螺纹连接和螺旋传动	5	2	1		8
6 键、花键连接	2	0.5	0.5		3
7 带传动	3	0.5	0.5		4
8 齿轮传动	7.5	1.5	1		10
9 蜗杆传动	3	0.5	0.5		4
10 滑动轴承	4	1			5
11 滚动轴承	4	2	1		7
12 联轴器与离合器	1.5		0.5		2
13 轴	4	2			6
共计	42	10	6		58
<b>实验教学</b>					
1 带传动实验				1	1
2 滑动轴承实验				1	1
3 轴系结构测绘与分析实验				2	2
4 减速器拆装实验				2	2
共计				6	6

#### 五、教学方式

##### 1. 案例式教学方法

大量提炼来自生活当中学生普遍认识的机械，从中分离出传动、连接、支撑零部件作为典型案例融入到教学过程当中。

##### 2. 任务式教学方法

每一章课堂教学完成后都给学生布置相应的课后扩展题目，要求学生对所学对象比如“齿轮”，其目前的设计方法、制造手段、运用场合进行调研汇总，一方面加深课程内容的现实意义，另一方面扩充课程视野。

##### 3. 项目式教学方法

要求学生根据自愿原则每 3-5 人组成 1 个小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料，形成一个项目报告，分离所研究对象各零部件的设计要点。

##### 4. 讨论式教学方法

结合任务式、项目式教学，在教学过程中适时安排课堂讨论。要求学生提前一周做好课前准备工作。在课堂上，在教师的主导下，各组同学首先针对自己完成的调研报告进行陈述，

然后组织大家进行讨论。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：濮良贵，纪名刚. 机械设计（第九版）[M]. 北京：高等教育出版社，2013.

参考书：

- (1) 李育锡. 机械设计作业集（第四版）[M]. 北京：高等教育出版社，2013.
- (2) 陈铁鸣. 新编机械设计课程设计图册[M]. 北京：高等教育出版社，2003.
- (3) M.F.Spotts, T.E.Shoup. Design of Machine Elements[M]. 北京：机械工业出版社，2003.
- (4) 校内印制的机械设计辅助教材.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 20%，实验成绩占 10%。

期末考试采用闭卷形式，以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。主要考核机械设计过程中涉及到的通用机械零件的设计原理及方法，具体包括螺纹连接、键连接、带传动、齿轮传动、蜗轮蜗杆传动、轴承以及轴等关键零件的失效形式、设计准则、强度计算、校核计算、设计选用及结构设计等内容。考试结束后以卷面成绩的 70% 计入课程总成绩。考试的一般题型为：选择题、填空题、解答题、计算分析题、结构改错题等。

平时成绩主要反映学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度以及解决具体工程问题的能力，依据出勤、上课回答问题、课堂练习、作业、大作业等，通过计算全部作业的加权成绩，一并考虑平时上课表现，按 20% 占比计入课程总成绩。平时成绩应最大能力调动学生的学习主动性与学习热情，鼓励教师积极改变教学方式和方法。

实验成绩主要考核学生通过实验方法对机械工程问题进行研究的能力，根据每个实验的实验情况和实验报告质量每次单独评分，最后取全部实验成绩的平均值，按 10% 占比计入课程总成绩。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1-3	期末考试成绩、平时成绩、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分
3-1	期末考试成绩、平时成绩、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分
4-2	平时成绩、实验成绩	平时成绩占 20%，实验成绩占 10%

## 九、课程中英文简介

机械设计课程是一门研究机械基本理论和设计方法的技术基础课程。本课程研究的对象

是机器，课程的主要内容有以下几个方面。(1)设计的基本理论：主要介绍机械设计的要求和设计的一般过程；机械零部件的工作能力和设计准则；机械零件的强度理论；摩擦、磨损和润滑理论；机械结构设计准则、方法以及零件材料选用；以及现代机械设计思想和方法简要介绍等。(2)常用传动设计：包括齿轮传动、蜗杆传动、带传动、链传动等。具体包括工作能力设计，受力分析、失效分析、设计准则及承载能力设计计算；零件结构设计、材料选择及润滑等。(3)通用零部件设计：通用零部件主要指用于连接和支承的常用零部件，介绍它们的类型、特点、工作原理、工作能力设计、结构设计、组合设计以及标准零部件的选用等。

Mechanical Design is a basic technology course studying the basic mechanical theories and design methods. Its object is machinery with the following aspects. The first part is the basic design theory. Introduction the mechanical design requirement and general design processing; the working ability and the design criteria of mechanical parts; the strength theory of mechanical parts; the theory of friction, wear and lubrication; design principle and method of construction, the materials choice of parts; and the thought and method of modern mechanical design are introduced additionally. The second part is common transmission design include gear drive, worm drive, belt drive, chain drive and so on. The common transmission design mainly includes the design of working ability, stress analysis, failure analysis, design criteria and calculation of load capacity, part structure design, material choice and lubrication. In addition, the third part is design of common parts and components. Mainly refers to connecting and supporting parts, introduces their types, characteristics, working principle, working capability design, structure design, assembly design, standard parts selection and so on.

## 《机械控制工程》

课程编号	<b>0BH01109</b>	学分	<b>2.5</b>
总学时	<b>40</b>	实验/上机学时	<b>实验：4 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	<b>机械控制工程</b>	英文名称	<b>Mechanical Control Engineering</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化、车辆工程、新能源科学与工程</b>
执笔人	<b>陈秀梅</b>	审核人	<b>王红军</b>
先修课程	<b>复变函数与积分变换 B、理论力学、电工技术基础、电子技术基础</b>		

### 一、课程性质与定位

《机械控制工程》是以经典控制论为理论基础，研究机械工程中广义系统的动力学问题，

是机械设计制造及其自动化专业的一门专业基础课。本课程的主要任务是通过课程教学与实验环节讲授控制理论的基础知识，掌握机电系统数学模型的建立及动、静特性的分析计算方法，培养初步分析设计系统的能力。

本课程对先开课程的要求：掌握和熟练应用理论力学、电工技术基础、电子技术基础等相关知识理论建立系统的数学模型，掌握复变函数与积分变换理论知识，对进行系统的时域分析、频域分析打下基础。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机械设备的设计、控制和研究工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作

## 二、课程教学目标与达成途径

### 1.知识：

通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，掌握物理系统的数学模型建立，通过积分变换的方法求解传递函数；掌握控制系统时间响应及稳态误差分析，了解瞬态响应及稳态响应的性能指标，通过各个性能参数能够分析系统的快速性及准确性；掌握控制系统的频率特性及稳定性分析，通过频域分析了解系统的频域指标，并分析系统的稳定性；掌握控制系统的综合与校正的方法及实质。

教学目标是通过对本课程的学习使学生能以动态（即动力学）的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统；从整体的而不是分离的角度，从整个系统中的信息之传递、转换和反馈等角度来分析系统的动态行为；学生能够达到结合工程实际，应用经典控制论中的基本概念和基本方法来分析、研究和解决其中的问题，并为将来进一步学习有关课程及进行研究工作奠定基础。

**2.能力：**①通过项目学习、课堂研讨，掌握机械动力学系统中的建模方法，并能通过传递函数进行系统的分析，具有初步建立机械系统、电气系统数学模型及性能分析的能力。②通过项目学习、课堂研讨，使学生能以动态、系统的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统，初步具备系统的分析与管理意识和能力。③通过学生自行组建3-4人的项目小组，通过项目学习、计算机编程软件学习，完成机械系统与电气系统的时间响应、频率响应、PID校正分析报告，培养学生计算机应用能力及团队合作能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，使学生能够达到结合工程实际，应用经典控制论中的基本概念和基本方法来分析、研究和解决其中的问题；培养学生以动态的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统；从整体的而不是分离的角度，从整个系统中的信息之传递、转换和反馈等角度来分析系统的动态行为，树立系统管理的基本思想。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
2-2: 能够针对机械系统及过程进行数学建模、分析、	通过本课程教学使学生掌握控制系统的数学建模方法,通过数学	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
论证和求解	工具-拉氏变换进行求解,并在时域、频域分析内对系统进行分析	<p><b>研讨课:</b> 将典型的机电系统性能分析为研讨课内容,通过对比分析,总结出机电系统响应的性能指标,介绍 Matlab 控制系统仿真的基本方法,通过研讨交流,深入掌握教学内容。</p> <p><b>实验操作:</b> 完成实验的预习、实验、撰写实验报告。</p> <p><b>课后作业:</b> 每一章课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学:</b> 组建 3-4 人项目小组,通过查阅文献和 Matlab 软件仿真等,每个小组完成一阶系统的时域响应分析和二阶系统的频率特性分析,撰写项目报告。</p>

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学 (36 学时)

##### (一) 绪论 (2 学时)

控制系统的基本工作原理、分类;机械控制工程研究的对象与方法;本课程在教学中的地位、作用和任务;如何学好本课程。

**本章的重点:** 本课程研究的对象及内容。

##### (二) 物理系统的数学模型及传递函数 (8 学时)

掌握控制系统数学模型—微分方程的建立方法、基本环节的传递函数及方框图的简化方法。

**本章的重点:** 系统的数学模型、传递函数的基本概念、典型环节的传递函数、系统的方块图及其连接化简方法。

**本章的难点:** 机电系统传递函数的推导。

##### (三) 瞬态响应及误差分析 (10 学时)

掌握控制系统的时间响应概念及时域性能指标及控制系统稳态误差计算方法;了解理解一阶、二阶系统时间响应分析方法;掌握二阶系统的单位阶跃响应。

**本章的重点:** 时间响应及系统的输入信号类型与特点、一阶系统的瞬态响应、二阶系统的瞬态响应、瞬态响应的性能指标、控制系统的误差分析与计算。

**本章的难点:** 二阶系统的单位阶跃响应及其性能指标。

##### (四) 频率特性分析 (4 学时)

掌握控制系统的频率特性概念、典型环节的频率特性表示方法—奈斯特曲线、对数频率特性曲线;掌握控制系统瞬态响应指标和频率响应指标的关系。

**本章的重点:** 频率特性的基本概念、频率特性的图示法、系统的对数频率特性、频域性能指标及其与时域性能指标间的关系。

**本章的难点:** 频率特性的图示法。

### (五) 控制系统的稳定性 (8 学时)

掌握控制系统稳定性的判断方法—代数判据、几何判据，控制系统稳定性充分必要条件、了解控制系统稳定性概念及相对稳定性；掌握闭环系统的稳定性分析。

**本章的重点：**控制系统稳定性的条件、劳斯-胡尔维茨稳定性判据、奈奎斯特稳定判据及其应用、稳定性裕量。

**本章的难点：**奈奎斯特稳定判据及其应用

### (六) 控制系统的综合与校正 (4 学时)

掌握控制系统校正方式—串联校正、反馈校正、理解控制系统校正的概念、实质和方法。

**本章的重点：**控制系统的串联校正、并联校正、复合校正。

**本章的难点：**PID 复合校正。

## 实验教学

### (一) 阶跃响应实验 (2 学时, 设计)

1. 了解典型时域信号特征及表示方法；
2. 了解机械系统辨识和分析方法；
3. 检验二阶系统的时域性能指标及计算方法；
4. 掌握系统性能测试及信号分析的基本方法；
5. 巩固课堂教学中关于系统时域响应的理论知识。

### (二) 系统的稳定性实验 (2 学时, 设计)

1. 巩固控制系统稳定性的条件的理论知识；
2. 掌握劳斯-胡尔维茨稳定性判据、奈奎斯特稳定判据及其应用；
3. 掌握系统性能测试及信号分析的基本方法；
4. 验证通过机械系统稳定性及稳定性裕量的判别方法。

## 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	1	0.5	0.5				2
2 物理系统的数学模型及传递函数	7	0.5	0.5				8
3 瞬态响应及误差分析	7.5	1	0.5			1	10
4 频率特性分析	2.5	0.5	0.5			0.5	4
5 控制系统的稳定性	7.5		0.5				8
6 控制系统的综合与校正	2.5	0.5	0.5			0.5	4
共计	25.5	3	3			2	36
<b>实验教学</b>							
1 阶跃响应实验				2			2

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学生小 组展示	小 计
2 系统的稳定性实验				2			2
共计				4			40

## 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重实际工程的引入。学生以小组为单位，辅以在任务驱动下的实践教学活。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。

作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1: 1 安排，作业题内容必须包括基本概念、数控编程题、设计计算方面的内容，提高学生们的工程意识与实践技能。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节（如：系统的时间响应、频率响应、PID 校正等）应安排项目作业，培养学生解决实际问题的综合能力。

注意培养学生解决实际问题实践的能力。讲课引入工程案例并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：

朱骥北,徐小力,陈秀梅编. 机械控制工程基础(第 2 版)[M], 北京: 机械工业出版社,2013。

参考书：（1）胡寿松主编. 自动控制原理上册[M], 北京: 国防工业出版社,2002。

（2）董景新主编. 控制工程基础[M], 北京: 清华大学出版社,2010。

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 20%，实验成绩 10%。

考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
2-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩。	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械类专业(机械设计制造及自动化、车辆工程、新能源科学与工程等专业)

的一门专业基础课。它以经典控制论为理论基础，研究机械工程中广义系统的动力学问题；同时，它又是一种方法论。课程的基本内容包括：绪论、物理系统的数学模型及传递函数、控制系统时间响应及稳态误差分析、控制系统的频率特性及稳定性分析、控制系统的综合与校正。教学目标是希望通过本课程的学习使学生能以动态（即动力学）的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统；从整体的而不是分离的角度，从整个系统中的信息之传递、转换和反馈等角度来分析系统的动态行为；学生能够达到结合工程实际，应用经典控制论中的基本概念和基本方法来分析、研究和解决其中的问题，并为将来进一步学习有关课程及进行研究工作奠定基础。

This course is a specialized core course for engineering professions (mechanical design, manufacturing and automation, vehicle engineering, New Energy Science and Engineering etc.). It is based on the classical control theory, and researches the dynamics problems in generalized system of mechanical engineering; at the same time, it is a kind of methodology. The main content includes: Introduction to Control Systems, Building Appropriate Mathematical Models for a Control System, Time Responses Analysis of Control Systems, Steady-state Errors of Control Systems, Frequency Responses Analysis of Control Systems, Stability Analysis of Control Systems, Compensation Techniques. The aim of this course is to make students research mechanical engineering system in a whole and dynamic (i.e. dynamics) view rather than separation angle and static view; combined with the practical engineering, the problems can be analyzed, studied and solved with the basic concepts and basic methods in the classical control theory. It makes available opportunities for them to prepare for their professional careers.

## 《机械设计课程设计》

课程编号	<b>0BS01904</b>	学 分	<b>3</b>
总 学 时	<b>3 周</b>	实验/上机学时	<b>0 学时</b>
课程名称	机械设计课程设计	英文名称	<b>Curriculum Design of Mechanical Design</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	机械设计制造及其自动化、新能源科学与工程
执 笔 人	王科社	审 核 人	张志强
先修课程	机械制图、机械原理、机械设计、材料力学、互换性与技术测量、工程材料		

### 一、课程性质与定位

《机械设计课程设计》是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、新能源科学与工程专业一门必修基础课，是机械设计课程的实践训练环节。其主要任务是使学生初

步掌握机械产品或机械结构的创新设计过程和方法,实现机械零部件和机械总成的结构布置与设计。课程强调机械产品的系统化设计思维,在机械设计课程介绍的基本机械零部件设计方法基础上,结合具体的设计课题,开展设计课题的市场调研、专利文献资料的检索与收集、方案构思、机构选择与方案设计、总体布置、总装配图设计、部件图设计、主要零件设计及设计计算说明书编写等设计环节的基本训练。

本课程设计着重加强学生的机械产品与机械结构尤其是传动装置的设计训练,培养学生对现代机械产品的自主创新设计技术工作的适应能力。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识:** 综合运用机械设计及其它有关先修课程,如机械制图、测量与公差配合、金属材料与热处理、工程力学等的理论和生产实际知识进行机械设计训练,使理论和实际结合起来,使这些知识得到进一步巩固、加深和拓展。

**2.能力:** ①通过设计训练,强化学生对设计方法、设计过程、设计计算、设计制图、设计成果表达、设计文档等方面的动手能力。②通过查阅文献、工程软件学习,完成减速器的设计,培养学生掌握主要文献检索工具互联网搜索引擎的使用方法,能够利用互联网和文献检索工具收集机构设计相关问题的技术信息,以及自学工程软件的相关能力,为后续课程的学习做准备。③培养学生具有设计基本机械产品的能力和初步具有机械结构设计、机械装置设计的能力以及开发创新能力。④设计训练采取设计小组的形式,以培养学生在设计活动中的分工、协作的合作精神,以提高对实际设计工作的适应能力。

**3.认知:** 进行基本技能的训练,对计算、制图、运用设计资料(如手册、图册、技术标准、规范等)以及进行经验估算等机械设计方面的基本技能得到一次综合训练,提高技能水平。建立机械设计的基本过程、方法和思路的认知。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
2-1: 能够将数学、自然科学和机械工程科学基本原理运用于机械工程问题的表述。	学会从机器功能的要求出发,完成总体设计,正确计算零件的工作能力,确定其尺寸、形状、结构及材料,并考虑制造工艺、使用、维护、经济和安全等问题,培养机械设计能力,能正确编写说明书和图纸绘制。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习和设计进度。 <b>辅导:</b> 强调总结及时性;辅导针对性;抓“两头”带中间,善于引导,引而不发,三边设计法,不断总结教学法;抓进度、纪律、学风、教书育人,深入细致,严师出高徒。 <b>项目教学:</b> 组建 6-8 人项目小组,每个小组完成一种减速器的设计(每人参数不同),项目内讨论设计方案和性能分析,相互检查设计计算与图纸存在的问题。撰写报告。
3-1: 能够对复杂机械工程问	1. 通过课程设计,综合运用多门先修课程的理论和实际知识,解决机械设计问	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
<p>题进行分析和提炼，提出解决方案。</p>	<p>题。通过设计实践，掌握机械设计的一般规律，培养正确的设计思想，培养分析和解决实际问题的能力；</p> <p>2. 学会从机器功能的要求出发，完成总体设计，正确计算零件的工作能力，确定其尺寸、形状、结构及材料，并考虑制造工艺、使用、维护、经济和安全等问题，培养机械设计能力，能正确编写说明书和图纸绘制；</p> <p>3. 通过设计，运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料等，培养机械设计的基本技能；</p> <p>4. 培养作为工程师应该有的素质和意识。即要有严肃认真、一丝不苟的科学工作态度和习惯；有为事业勤奋上进的献身精神和追求；有求实创新的能力和意识；有不断改革的意愿和气质；有团结自强的创业雄心和爱职为国的奉献胸怀；有善于学习向尽善尽美矢志不渝追求的科技美感和审美能力；有良好的信誉和诚实的为人；有高效的工作作风和争创一流的信心；有法律观念、道德观念、经济效益的观念、科技进步的观念和民主与科学意识、竞争意识、质量意识、环境意识等。</p>	<p>情况，关注每一个学生的学习和设计进度。</p> <p><b>辅导：</b>强调总结及时性；辅导针对性；抓“两头”带中间，善于引导，引而不发，三边设计法，不断总结教学法；抓进度、纪律、学风、教书育人，深入细致，严师出高徒。</p> <p><b>项目教学：</b>组建 6-8 人项目小组，每个小组完成一种减速器的设计(每人参数不同)，项目内讨论设计方案和性能分析，相互检查设计计算与图纸存在的问题。撰写报告。</p>
<p>3-4: 能够用图纸、报告、论文或实物等形式，呈现机械系统的设计结果和复杂工程问题的解决方案。</p>	<p>学会从机器功能的要求出发，完成总体设计，正确计算零件的工作能力，确定其尺寸、形状、结构及材料，并考虑制造工艺、使用、维护、经济和安全等问题，培养机械设计能力，能正确编写说明书和图纸绘制。</p>	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习和设计进度。</p> <p><b>辅导：</b>强调总结及时性；辅导针对性；抓“两头”带中间，善于引导，引而不发，三边设计法，不断总结教学法；抓进度、纪律、学风、教书育人，深入细致，严师出高徒。</p> <p><b>项目教学：</b>组建 6-8 人项目小组，每个小组完成一种减速器的设计(每人参数不同)，项目内讨论设计方案和性能分析，相互检查设计计算与图纸存在的问题。撰写报告。</p>
<p>10-2: 能够通过口头及书面方式表达自己的想法，能够进</p>	<p>通过课程设计，综合运用多门先修课程的理论和实际知识，解决机械设计问题。通过设计实践，掌握机械设计的一般规律，培养正确的设计思想，培养分析和解决实</p>	<p><b>答辩：</b> 答辩作为对同学的设计图和说明书审查的补充形式，一般是每个同学单独或分组进行，但考虑到机械设计课程设计答辩是学生第一次接</p>

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
行有效的陈述发言。	际问题的能力。	触设计方面答辩,就如何答辩的本身学生亦需要学习,为此,答辩确定了三个目标,①使学生掌握如何答辩,即能够通过口头方式表达自己的想法,能够进行有效的陈述发言;②使课程设计的收获更大;③给出每个同学一个答辩成绩。

### 三、内容提要与要求

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式
1	设计准备	阅读任务书,明确设计要求、内容和步骤,查阅有关资料、图书,准备有关的工具。	2天	讲授与辅导
2	传动装置的总体设计	计算电机功率、转速,确定电机的型号。计算传动装置的运动参数和动力参数。(总传动比的分配,各轴的转速、转矩等)	3天	讲授与辅导
3	装配图设计	计算和选择各传动件的参数(齿轮、轴、轴承、箱体及密封件等),完成装配图的设计。	5天	讲授与辅导
4	零件工作图的设计	设计一根轴和一个齿轮(或箱盖箱座零件),严格按公差配合、材料、热处理、精度及其他技术要求来进行设计	2天	讲授与辅导
5	整理和编写计算说明书	一般完成一号或0号装配图纸一张,零件图纸2-4张,说明书约6000字,装订成册。	2天	讲授与辅导
6	答辩		1天	答辩

### 四、教学方式

设计过程总计3周。其中安排一次观摩模型实物展览室,以增强学生的感性认识;安排10学时集中讲课,讲解各阶段要点;其他时间采取集体辅导与个别指导相结合的指导方式。其中讲课、辅导穿插在各阶段进行。对老师的在讲课和辅导强调5点:

- (1) 辅导讲课阶段性(5阶段,讲5次);
- (2) 总结及时性;辅导针对性;
- (3) 抓“两头”带中间,善于引导,引而不发,三边设计法,不断总结教学法;
- (4) 抓进度、纪律、学风、教书育人,深入细致,严师出高徒;
- (5) 注意钻研指导书、图册和手册,深入钻研业务。

### 五、建议教材或参考书

建议教材:

- (1) 王大康,王科社,米洁等,机械设计课程设计[M].北京:中国铁道出版社,2015.
- (2) 濮良贵,纪名刚,吴立言,机械设计(第9版)[M].北京:高等教育出版社,2013.

参考书:

(1) Joseph E.Shigley, Charles R.Mischke. Mechanical Engineering Design[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.

(2) M.F.Spotts, T.E.Shoup. Design of Machine Elements[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.

(3) 陈铁鸣. 新编机械设计课程设计图册(第3版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2015.

## 六、学生成绩评定方法

机械设计课程设计成绩相对机械设计课程考试成绩是独立的, 单独记载。课程设计成绩分优秀、良好、中等、及格和不及格五级, 成绩不及格应重新进行设计。根据学生的设计态度、设计质量、创新性、答辩情况综合评定学生机械设计课程设计的等级。

课程设计成绩评定标准

1. 对学生评分按优, 良, 中, 及格, 不及格五个等级进行。

2. 对课程设计考评按四项内容进行, 所占比例为:

- |             |     |
|-------------|-----|
| 1) 方案讨论及答辩  | 30% |
| 2) 计算及设计    | 30% |
| 3) 图样部分及说明书 | 30% |
| 4) 平时表现     | 10% |

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则
平时成绩 10%	平时表现	10	主要考核学生: (1) 课程设计的认真程度, 平时每阶段都能按进度要求完成任务; 设计整个过程中学习纪律好, 每天都能在教室设计; (2) 设计过程中表现有一定的独立工作能力, 能按老师的指导及指导书的内容自己独立完成设计。
设计结果 60%	计算及设计	30	主要考核机械设计课程设计的计算及设计是不是正确完整。
	图样部分及说明书	30	(1) 图样部分考核要求: ①装配图考核要求 a) 装配图要求能正确、清楚的表示出相应的工作原理、主要装配关系和零件主要结构; b) 图面及视图必须符合制图标准; c) 装配图上应标注有足够的特性尺寸、配合尺寸、安装尺寸和外形尺寸; 有关配合零件间的配合应标注清楚; 尺寸布置应整齐、清晰, 多数尺寸应有置在视图外面, 并尽量集中在反映主要结构或特性的视图上; d) 要有必要的技术性能参数, 应在图面适当位置列出技术特性表。 e) 要有正确的零件编号及完整的明细表、标题栏; 明细表中所有

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则
			内容应填写完全； f)应有必要的技术要求； g)正确地按制图标准的边框。 ② 零件图考核要求 a)要有能清楚表达零件形体结构的必要的视图，视图安排合理、表达清楚，符合制图标准； b)全部尺寸标注清楚，标注时层次分明； c)注明有关的全部公差(所注公差必须与配合一致)； d)注明全部加工符号(表面粗糙度，形位公差等)，注法符合标准； e)填写好标题栏； f)有必要的技术要求； g)按制图标准的图框和叠好图纸。 (2) 说明书要求 ①说明书内容必须符合指导书规定要求； ②说明书中的数据及有关内容必须和图纸一致； ③书写必须规范。
答辩 30%	方案讨论及答辩	30	<b>优：</b> 答辩时不经提示能正确回答提问(允许有个别非原则性问题经提示能正确回答)。 <b>良：</b> 答辩时基本上能正确回答提问；虽有若干错误，但经提示对原则性问题皆能回答，但有个别非原则性错误成绩。 <b>中：</b> 答辩时基本上能正确回答提问；虽有若干错误，但经提示对原则性问题基本上能回答，但有个别非原则性错误。 <b>及格：</b> 答辩中不能很好的回答提问，回答中有个别原则性错误和若干非原则性错误 <b>不及格：</b> 答辩时不能回答提问，错误相当多，还有若干原则性错误，虽经提示，还不能正确回答。

## 七、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
2-1	总评成绩	总评成绩=方案讨论及答辩（30%）+ 计算及设计（30%）+图样部分及说明书（30%）+平时表现（10%）
3-1	总评成绩	总评成绩=方案讨论及答辩（30%）+ 计算及设计（30%）+图样部分及说明书（30%）+平时表现（10%）
3-4	总评成绩	总评成绩=方案讨论及答辩（30%）+ 计算及设计（30%）+图样部分及说明书（30%）+平时表现（10%）
10-2	答辩成绩	方案讨论及答辩

## 八、课程中英文简介

机械设计课程设计是培养学生构思与表达能力、设计与创新能力、分析与综合运用知识能力的一个重要教学环节。并在设计中学习和应用先进的设计方法和手段。其主要内容是设

计一个简单的机械装置。它包括：

1.机械装置的总体方案设计；传动方案的分析和拟定；原动机的选择；运动和动力参数计算确定。

2.传动零件的设计计算。

3.绘制机械装置总体装配图；标注装配尺寸和配合代号及其他技术要求；主要零部件的结构设计；主要零部件强度校核。

4.绘制主要零件的二维零件图；标注零件的结构尺寸、尺寸公差和形位公差、表面粗糙度及技术要求。

5.编写设计计算说明书。

机械设计课程设计的设计题目多样化，要求每个学生都要有自己的设计方案和独立的设计内容，要有创新设计概念。在设计过程中，要注意运用技术资料和前修课程的知识，既要独立思考，又要注意向其他同学学习，团结协作。按时完成设计任务。

Curriculum design of mechanical design is an important teaching link aimed to cultivate students' ability in the following aspects: conception and expression、 design and innovation、 analyzing problems and synthetically applying knowledge . And in the process of design, advanced design methods and means should be learned and applied. Its main content is to design a simple mechanical device. It includes:

1.Design the overall scheme of the mechanical device; Analyze and formulate the transmission scheme; Choose the driving device; Calculate and identify motion parameters and dynamic parameters.

2. Design and calculate transmission parts.

3.Draw assembly drawings of the mechanical device; Mark assembly dimension、 symbols for fit and other technical requirements; Design the structure and check the strength of main parts.

4.Draw the two-dimensional drawings of main parts, mark the structural dimensions、 dimensional tolerances、 geometric tolerances、 surface roughness and technical requirements of the parts.

5. Write the specification of structural design and cultivation.

Because of the variety in subjects, each student is required to have his or her own design scheme、 independent design content and innovation design conceptions. In the process of design, students are recommended to pay attention to several advices: making full use of the knowledge from the technical materials and former courses, thinking independently、 learning from and collaborating with other students. Last, finish the task on time.

## 《专业外语》

课程编号	0RL01133	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	专业外语	英文名称	Professional English
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	孙江宏	审核人	王红军
先修课程	大学英语、机械原理、互换性与技术测量、金工实习		

### 一、课程性质与定位

本课程是机械设计制造及其自动化专业的专业选修课。它的任务是使学生掌握工程材料、加工方法、公差、数控技术、计算机辅助设计与制造等方面的英语常用词汇、句型及有关表达方式，在机械工程方面具有较熟练的英译汉能力及一定的汉译英能力与听、说能力。

本课程对先开课程的要求：掌握和熟练应用各种机械加工机床并进行加工操作，理解金属加工原理及公差互换性，掌握计算机基础知识并了解其工程应用，具有实际绘图能力。了解智能化制造及信息化的最新发展状况。

本课程为以提高学生机械类专业英语阅读和翻译能力为主要目标。通过本课程的学习，使学生显著提高学生阅读原文专业书刊和翻译国外设备技术文件的能力，同时巩固和加深已有专业知识，了解本学科的发展前沿及国外本学科领域的发展趋势。为今后从事机械设计与研究工作，及时跟进国际先进技术具有重要的桥梁作用。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**①通过课堂讲授、分组讨论和布置课外作用，使学生掌握机械设计专业领域的常用词汇、词组和特殊句型结构；了解专业英语的特点及语法结构特点；掌握基本的英语语法规则，并能运用所学的语法知识。②通过对经典 EI 文章和国内人员写的英文文章对比分析，分析使学生掌握专业英语的翻译技巧，能基本学会涉及专业业务的结构简单的日常语言的翻译。

**2.能力：**①通过课堂讲授及文章分析、分组讨论等，培养学生理解阅读相关专业一般难度英文材料的能力，进行简单专业英语交流的能力，阅读本专业领域中中等难度的英语文章，翻译英文文章的能力。拓展学生运用英语进行交际的范围和继续学习的能力。②通过查阅参考文献等，培养学生自学能力，努力为学生的技术发展奠定语言基础和专业基础；③通过分组讨论，培养学生的创新精神和实践能力，培养学生善于沟通交流和团队协作的能力。

**3.认知：**通过最新的 EI 文章、视频等，使学生增进对国外机械专业知识的了解；激发学生的学习兴趣；发展学生的智力，提高他们的观察、注意、记忆、思维、想象、联想等能力。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
5-1 能够在解决复杂机械工程问题过程中，使用现代工具获取相关文献资料和信息。	掌握和熟练应用常用英文词汇和语言习惯，掌握和熟练应用专业外语阅读和写作的一般方法，掌握专业参考工具的使用方法，具有编写科技文章和摘要的能力。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课：</b>将经典 EI 文章以综述和制造论文为研讨课内容，通过学生分析比较并运用所学习的专业外语知识，完成文章结构分析、内容安排等，并提交分析报告，小组研讨交流，深入掌握教学内容。</p> <p><b>课后作业：</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，如：指定主题的文献检索，全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>分组讨论：</b>组建 3-4 人讨论小组，通过查阅文献等，每个小组完成一个机械对生活影响的英文报告，并通过 PPT 方式汇报情况。</p>
6-2 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响，并理解应承担的责任	掌握和熟练应用常用英文词汇和语言习惯，掌握和熟练应用专业外语阅读和写作的一般方法，掌握专业参考工具的使用方法，具有编写科技文章和摘要的能力。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课：</b>将经典 EI 文章以综述和制造论文为研讨课内容，通过学生分析比较并运用所学习的专业外语知识，完成文章结构分析、内容安排等，并提交分析报告，小组研讨交流，深入掌握教学内容。</p> <p><b>课后作业：</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，如：指定主题的文献检索，全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>分组讨论：</b>组建 3-4 人讨论小组，通过查阅文献等，每个小组完成一个机械对生活影响的英文报告，并通过 PPT 方式汇报情况。</p>
10-3: 基本掌握一门外语，具有外语听说读写能力；了解不同的文化，具有一定的跨文化交流能力	掌握和熟练应用常用英文词汇和语言习惯，掌握和熟练应用专业外语阅读和写作的一般方法，掌握专业参考工具的使用方法，具有编写科技文章和摘要的能力。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课：</b>将经典 EI 文章以综述和制造论文为研讨课内容，通过学生分析比较并运用所学习的专业外语知识，完成文章结构分析、内容安排等，并提交分析报告，小组研讨交流，深入掌握教学内容。</p> <p><b>课后作业：</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，如：指定主题的文献检索，全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>分组讨论：</b>组建 3-4 人讨论小组，通过查阅文献等，每个小组完成一个机械对生活影响的英文报告，并通过 PPT 方式汇报情况。</p>
12-2 针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。	掌握和熟练应用常用英文词汇和语言习惯，掌握和熟练应用专业外语阅读和写作的一般方法，掌握专业参考	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课：</b>将经典 EI 文章以综述和制造论文为研讨课内容，通过学生分析比较并运用所学习的专业外语知识，完成文章结构分析、内容安排等，并提交分析报告，小组研讨交流，深入掌握教学内容。</p>

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
	工具的使用方法，具有编写科技文章和摘要的能力。	<b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，如：指定主题的文献检索，全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。 <b>分组讨论：</b> 组建 3-4 人讨论小组，通过查阅文献等，每个小组完成一个机械对生活影响的英文报告，并通过 PPT 方式汇报情况。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（32 学时）

##### （一）Engineering Materials（4 学时）

理解工程材料定义，掌握通用材料及其属性，了解非金属材料

**本章的重点：**工程材料的概念及分类、工程材料的物理属性、非金属材料的特点等。

**本章的难点：**专业词汇的记忆及应用。

##### （二）Turning（4 学时）

掌握车削原理，熟悉车床分类，了解车削加工基本参数。

**本章的重点：**通过车床结构结合车床运动特点，理解其加工原理，能够通过不同的加工任务选择不同的车床类型，并适当选择车床基本参数。

**本章的难点：**对车床及车削参数的选择。

##### （三）Milling（4 学时）

掌握铣削原理，掌握铣削刀具，了解铣削参数，了解铣床结构。

**本章的重点：**通过铣削不同类型的特点，理解其加工原理，能够通过不同的加工任务选择不同的铣削工具并适当选择铣床基本参数。

**本章的难点：**顺铣和逆铣的选择应用。

##### （四）Metal Cutting Theories（2 学时）

掌握金属切削原理，掌握切屑成型工艺过程，掌握刀具基本组成结构。

**本章的重点：**金属切削的原理及切屑处理，刀具的基本参数及其选择。

**本章的难点：**机械 3 种切屑的成因。

##### （五）Jigs and Fixtures（2 学时）

理解钻模与夹具的区别，掌握钻模与夹具的设计方法。

**本章的重点：**不同行业钻模与夹具的原理和选择方法。

**本章的难点：**钻模所应用的场合。

##### （六）Computer Technologies（4 学时）

了解 CPU，了解计算机语言分类，了解网络结构。

**本章的重点：**计算机基本组成结构及计算机语言分类，了解网络基本知识；

**本章的难点：**如何根据不同任务选择计算机语言编程。

### (七) Numerical Control (6 学时)

了解数控基本组成，掌握控制系统，了解 NC 编程，了解 NC 工具、DNC 与 CNC。

**本章的重点：**推数控基本组成内容及分类，通过控制系统确定不同的 NC 代码类型。

**本章的难点：**如何根据不同控制系统选择相应的 NC 后处理程序。

### (八) GT (3 学时)

了解 GT 理论，掌握零件分类与编码技术，了解编码设计。

**本章的重点：**通过 GT 技术对零件进行分类，并根据编码技术进行编码设计。

**本章的难点：**零件编码分类及设计。

### (九) CAPP (3 学时)

了解 CAPP 概念，掌握检索式工艺规划系统，掌握创成式工艺规划系统。

**本章的重点：**了解 CAPP 两种组成方式及其具体应用场合。

**本章的难点：**CAPP 分类。

## 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学生小 组展示	小 计
理论教学							
1 Engineering Materials	3	1					4
2 Turning	3					1	4
3 Milling	3	1					4
4 Metal Cutting Theories	2						2
5 Jigs and Fixtures	2						2
6 Computer Technologies	3					1	4
7 Numerical Control	5					1	6
8 GT	3						3
9 CAPP	3					1	3
共计	26	2				4	32

## 五、教学方式

### 1. 课堂趣味教学法

在课堂教学活动中，充分活跃课堂气氛，培养学生学习兴趣，让学生有机会展示自己，提高运用英语语言的能力。

### 2. 反馈式教学方法

在开展课堂教学活动之前，以问卷的形式获知学生对课堂教学的期待。并以此为基础设计教学目标和教学策略。在整个教学过程中，根据问卷反馈的情况，及时进行调整和改进，使教学设计尽可能满足学生对课堂教学的需求，以此达到课堂教学效果最大化。

### 3. 互动教学方法

以教师为主导，以学生为主体，在课堂教学活动中，教师通过一系列手段启发和引导学

生接受知识，学生主动参与课堂教学活动，实现教学目标和学生学习目标。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：叶邦彦、陈统坚主编.机械工程英语.机械工业出版社 2008.

参考书：(1) 司徒忠.机械工程英语[M].，武汉理工大学出版社，2001.

(2) 刘小芹. 现代制造技术英语实用教程[M]. 华中科技大学出版社，2001.

(3) 刘镇昌. 机械工程英语（上、下）[M]. 机械工业出版社，2004.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末开卷考试（50%）+平时作业（10%）+上课出勤（5%）+课堂提问（5%）+大作业（30%）

本课程的考核（考试与考查相结合）以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，书面考试成绩占 50%，实践表现（含平时作业、大作业和平时表现）考查占 50%。

考试方式采取开卷方式，通过平时成绩的比例加大，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
5-1	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）	期末开卷考试（50%）+平时作业（10%）+上课出勤（5%）+课堂提问（5%）+大作业（30%），共 100 分
6-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）	期末开卷考试（50%）+平时作业（10%）+上课出勤（5%）+课堂提问（5%）+大作业（30%），共 100 分
10-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）	期末开卷考试（50%）+平时作业（10%）+上课出勤（5%）+课堂提问（5%）+大作业（30%），共 100 分
12-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）	期末开卷考试（50%）+平时作业（10%）+上课出勤（5%）+课堂提问（5%）+大作业（30%），共 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及其自动化试点专业班的一门专业选修课。课程的基本内容包括：工程材料，金属材料的机械性能，车削，普通车床的基本结构，铣削，铣床的种类及结构，金属切削原理（切削的形成及种类，刀具角度等），工件的定位及夹紧，典型的机床夹具结构，计算机技术，机床数控技术，数控系统的分类及各种插补方法，数控编程，零件的分类和编码，成组技术，计算机辅助制造，计算机辅助工艺规程等。课程的主要目的是：通过本

课程的学习，学生应该掌握工程材料、加工方法、公差、数控技术、数控编程、计算机辅助设计与制造等方面的英语常用词汇、句型及有关表达方式，在机械工程方面具有较熟练的英译汉能力以及一定的汉译英能力与听、说能力。

This course is a professional elective course for students who major in mechanical design, manufacturing and automation as an experimental unit. The main contents of this course include: engineering materials, mechanical properties of metallic materials, turning, the basic structure of ordinary lathe, milling, milling machine type and structure, metal cutting theories (cutting formation and types of cutting tool angle, etc.), the workpiece positioning and clamping, jigs and fixtures, the typical machine tool fixture, computer technologies, numerical control technology, numerical control system and its classification, various interpolation methods of CNC, numerical control programming, part classification and coding, GT, CAM, CAPP etc.. The main tasks of this course are that, through the studying of this course, students should master the English vocabulary, sentence patterns and expressions of the engineering materials, processing methods, tolerance, numerical control technology, numerical control programming, computer-aided design and manufacturing, and other aspects. The goal of the course is to train students the ability in English-Chinese translation skills and a certain ability of translation from Chinese to English and listening, speaking ability.

## 《材料成型技术》

课程编号	0RH01135	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：2学时，上机：0学时
课程名称	材料成型技术	英文名称	Material Molding Technology
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	邓春芳	审核人	王红军
先修课程	金工实习、工程制图、工程材料		

### 一、课程性质与定位

《材料成型技术》是研究机器零件常用的成型方法的综合性技术基础课程。它的主要任务是使学生掌握各种材料成型的基本原理、基本方法、成形工艺分析和结构工艺分析的知识，培养学生掌握综合应用零件成型工艺知识的能力，为顺利地过渡到为工程材料以及成型工艺的选择提供一个初步的工程分析思路和方法。

本课程对先开课程的要求：具备绘制和阅读机械工程图样的能力，了解工业生产中机械零件制造的一般过程和常用加工方法。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专

业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机械制造工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授和布置课外作业，掌握主要工程材料的成型方法的基本原理、工艺特点和相关工艺知识，综合应用铸造、锻压、焊接等工艺知识，进行毛坯成型工艺初步设计。具有根据功能需求、生产批量、现有生产条件等综合因素正确地选择毛坯和加工方法的初步能力；具有综合应用工艺过程等知识，对制造过程中或实验过程中出现的工艺缺陷，进行初步的成因分析和工艺改进能力。

**2.能力：**①通过课程学习、课堂研讨，掌握工程材料除切削加工以外的各种常用成形方法包括金属液态成型、金属塑性成型、材料连接成形等成型方法。②通过查阅文献，能够利用互联网和文献检索工具收集新材料、新工艺等信息，为后续课程的学习做准备。

**3.认知：**通过实验操作的学习，让学生体验塑性成型的原理、方法、设备组成及作用，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3：能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程，并体现创新意识。	通过本课程教学使学生掌握机械制造中有关材料成型的基本理论、基本知识和基本技能，具有初步确定材料成型技术方案的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>实验操作：</b> 完成2学时1个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
5-1：能够在解决复杂机械工程问题过程中，使用现代工具获取相关文献资料和信息。	通过本课程教学使学生掌握机械制造中有关材料的基本理论、基本知识，具备正确地毛坯或产品选择材料的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>实验操作：</b> 完成2学时1个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
6-2：能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响，并理解应承担的责任；	通过本课程教学使学生掌握机械制造中有关材料的基本理论、基本知识，具备正确地毛坯或产品选择材料的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>实验操作：</b> 完成2学时1个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
10-4：了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的	通过本课程教学使学生掌握机械制造中有关材料的基本理论、基本知识，具备正确	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>实验操作：</b> 完成2学时1个实验的预习、实验、撰写实验报告。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
发展现状，对机械工程领域的国际发展现状有基本了解，具有一定的跨文化交流能力。	地为毛坯或产品选择材料的能力。	<b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
12-2：针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。	通过本课程教学使学生掌握机械制造中有关材料的基本理论、基本知识，具备正确地地为毛坯或产品选择材料的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>实验操作：</b> 完成2学时1个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。

### 三、内容提要与要求

#### 理论教学（30学时）

##### （一）绪论（1学时）

本课程的研究对象和内容；本课程在教学中的地位、作用和任务；如何学好本课程。

**本章的重点：**本课程研究的对象及内容。

##### （二）金属液态成形（8学时）

了解金属液态成形的工艺基础；掌握砂型铸造技术，能合理选择铸造方法和正确设计铸件结构；了解特种铸造（熔模铸造、金属型铸造、压力铸造、低压铸造、离心铸造等）各自特点及其对铸造机构的特殊要求。

**本章的重点：**缩孔、缩松的概念，浇不足与冷隔的概念、出气口与冒口的概念，铸件结构工艺性及铸造方法的选择。

**本章的难点：**铸件结构不合理性的判断及改正，铸件铸造方法的选择。

##### （三）金属塑性成形（9学时）

了解金属塑性变形的基础知识；掌握自由锻、模锻的工序及工艺规程的制定，能合理选择锻造方法和正确设计锻件结构；了解板料冲压的基本工序（分离工序和变形工序）的工艺过程及各自工艺要求。

**本章的重点：**塑性、纤维组织、锻造比的概念，锻件结构工艺性及锻造方法的选择，压力加工结构工艺性及压力加工方法的选择。

**本章的难点：**锻造和压力加工结构不合理性的判断及改正，锻件锻造方法的选择和压力加工件加工方法的选择。

##### （四）连接成形（9学时）

了解熔焊成形工艺基础，掌握熔焊（重点是手工电弧焊、埋弧焊）特点、焊接成形工艺设计，会正确选择手工电弧焊焊条；掌握埋弧焊的原理与特点、了解埋弧焊焊接材料与焊接

工艺，掌握压焊（重点是电阻焊、摩擦焊）特点、焊接成形工艺设计，了解钎焊（软钎焊和硬钎焊）焊接材料与焊接工艺。

**本章的重点：**手工电弧焊、埋弧焊、电阻焊、钎焊等焊接方法工艺特点及焊接成形方法的选择。

**本章的难点：**焊接加工件结构不合理性的判断及改正，焊接成形方法的选择。

#### （五）材料成形方法选择（3学时）

学习材料成形方法的选择原则与依据；会正确选择常用机械零件毛坯的成形方法。

**本章的重点：**常用机械零件毛坯的成形方法。

**本章的难点：**常用机械零件毛坯的成形方法。

#### 实验教学（2学时）

##### （一）冲压模具的拆装（2学时，综合）

1. 了解冲压模具结构、工作原理；
2. 能正确拆装冲压模具；
3. 为简单模具的设计增加感性认识。

### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	1						1
2 金属液态成形工艺基础	1.5	0.5					2
3 砂型铸造	1.5		0.5				2
4 特种铸造	1.5		0.5				2
5 常用合金的铸造及铸造方法选择	1.5	0.5					2
6 金属塑性变形基础	2.5		0.5				3
7 自由锻、模锻	1	0.5	0.5				2
8 板料冲压	1	0.5	0.5				2
9 常用塑性成形方法选择	1.5	0.5					2
10 熔焊成形基础	1.5	0.5					2
11 电弧焊	1.5		0.5				2
12 其他焊接方法	1.5		0.5				2
13 常用金属的焊接及结构工艺性	2	0.5	0.5				3
14 材料成形方法的选择	2	1					3
共计	21.5	4.5	4				30
<b>实验教学</b>							
1 冲压模具的拆装				2			2
共计				2			2

## 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重工程项目的引入。教师在课堂教学中为学生展示工程案例，以激发学生的主动学习精神。

作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1: 0.5 安排，作业题内容必须包括基本概念、基本理论、设计计算及工艺选择等方面的内容，通过课后作业使学生将所学更好地应用，提高学生的工程意识与工程技能。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节应安排习题课，例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识，用以解决实际问题为目的。

注意培养学生提高利用标准、规范及手册等技术资料的能力。讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。实验课的学时数不能少于表中规定的时数。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：施江澜主编.《材料成形技术基础》，机械工业出版社，2007.

参考书：(1) 常春.材料成型基础 [M]. 机械工业出版社，2007.

(2) 吕广庶.工程材料及成形技术基础[M].高等教育出版社，2007.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 20%，实验成绩 10%。

考试方式可采取闭卷考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分
5-1	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分
6-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
10-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分
12-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

《材料成型技术》是研究机器零件常用的成型方法的综合性技术基础课程。它的主要任务是使学生掌握各种材料金属液态成形、金属塑性成形、金属连接成形等的基本原理、基本方法、成形工艺分析和结构工艺分析的知识，了解工业生产中机械零件制造的一般过程和常用加工方法，培养学生掌握综合应用零件成型工艺知识的能力。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机械制造工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作。

Material forming technology is a comprehensive technology basic course for studying the common forming methods of machine parts. Its main task is to make students master various materials forming basic theory, basic methods, forming process analysis and structure analysis of knowledge, such as metal liquid forming, metal plastic forming and metal forming .At same time this course make students understand the general process of industrial production machinery parts manufacturing and processing methods, and cultivate students to master the comprehensive ability to apply knowledge of parts molding process..

This course not only plays a role for students to learn relevant technical bases and professional courses. At the same time, it will be engaged in mechanical manufacturing work, which will enhance the adaptability and improve the ability of development and innovation.

## 《有限元分析基础》

课程编号	0RH01136	学分	1.5
总学时	24	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：8 学时
课程名称	有限元分析基础	英文名称	Fundamentals of Finite Element Analysis
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化、 新能源科学与工程
执笔人	刘相权	审核人	王科社
先修课程	高等数学 A、线性代数 A、理论力学、材料力学、机械原理		

## 一、课程性质与定位

有限元分析基础是为机械设计制造及其自动化专业开设的一门专业选修课。有限元法是力学与近代计算机技术相结合的产物，是解决现代工程问题的数值计算方法。它实现用科学的设计方法代替传统的经验设计方法，高质高效地解决难以用传统理论和实验解决的工程实践问题。

本课程通过先修课程中所学知识的综合运用和新知识的获取，使学生初步掌握现代设计中的一种重要方法，开阔视野，提高能力，以适应科学技术发展的要求。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨和布置课外作业，使学生了解有限元方法的应用范围和目前的发展状况；了解弹性力学基本知识，掌握有限元分析的基本原理和方法；熟悉有限元工程分析软件 ANSYS 的功能和简单分析步骤，结合上机和实验，使学生能够利用软件对实际结构进行有限元分析和评价，为进一步学习或实际应用及参加科研工作打下基础。

**2.能力：**①通过项目学习、课堂研讨，掌握一维问题中弹簧系统和一维杆件系统的刚度矩阵求解，二维桁架系统有限元法、刚度矩阵求解及其性质。②掌握二维平面问题的三角形单元求解、刚度矩阵组装及线型方程组解法。③通过项目式驱动教学，能够利用软件完成二维零件的结构受力及变形分析，提高学生的工程设计能力和解决实际问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，让学生掌握工程分析软件的基本操作方法，具备利用所学知识解决与本专业相关问题的基本能力。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
10-4：了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状，对机械工程领域的国际发展现状有基本了解，具有一定的跨文化交流能力。	掌握一维问题中弹簧系统和一维杆件系统的刚度矩阵求解，二维桁架系统有限元法、刚度矩阵求解及其性质。掌握二维平面问题的三角形单元求解、刚度矩阵组装及线型方程组解法。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>研讨课：</b> 将三角形三节点单元的形函数推导作为研讨课内容，通过学生运用杆单元的推导完成形函数的推导，提交自学报告，小组研讨交流，深入掌握教学内容。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
12-2：针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。	通过本课程教学使学生掌握工程分析软件 ANSYS 的使用，具有利用 ANSYS 对实际结构进行有限元分析和评价，培养自学工程软件的相关能力，为后续课程的学习做准备。	<b>实验操作：</b> 完成 8 学时，4 个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>项目教学：</b> 引入工程实例进行演练，使学生可以学以致用，快速将所学知识应用于实际项目中的二维零件或三维零件的结构受力及变形分析。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（16 学时）

##### （一）绪论（1 学时）

有限元法的概念，有限元法发展的历史，有限元法基本思想及特点，学习本课程的要求。

**本章的重点：**有限元法基本思想及特点。

##### （二）杆件结构的有限元法（4 学时）

学习弹簧系统的刚度矩阵，一维杆件系统的刚度矩阵，桁架刚度矩阵求解。

**本章的重点：**整体坐标系下桁架单元刚度矩阵求法、各分块意义及桁架刚度矩阵组装。

**本章的难点：**局部坐标系与整体坐标系之间刚度矩阵的转化。

##### （三）弹性力学的基本知识（1 学时）

学习弹性力学中的基本假设，弹性力学中的基本量，两种平面问题的分类，弹性力学平面问题的基本方程以及虚功原理。

**本章的重点：**弹性力学平面问题的基本方程。

**本章的难点：**弹性力学平面问题的虚功原理。

##### （四）平面问题的有限元法（5 学时）

学习平面问题的有限元模型、平面问题的三角形单元求解、刚度矩阵组装、线型方程组解法。

**本章的重点：**单元位移插值函数、单元刚度矩阵、整体刚度矩阵。

**本章的难点：**三角形单元位移插值函数的确定。

##### （五）有限元建模（1 学时）

学习常用单元类型、网格划分原则、结点外载荷的确定、边界约束条件的处理。

**本章的重点：**结点外载荷的确定。

##### （六）有限元软件应用（4 学时）

学习 ANSYS 软件基本应用：二维零件和三维零件的建模、选择单元、划分网格、施加载荷和约束、求解、分析各种图形结果。

**本章的重点：**熟练操作使用 ANSYS 软件进行零件的受力和变形分析。

**本章的难点：**根据受力和变形分析结果完成优化设计。

#### 实验教学（8 学时）

##### （一）悬臂梁的有限元分析（2 学时，设计）

1. 掌握工程分析软件 ANSYS 的基本操作；
2. 利用 ANSYS 对悬臂梁进行建模、网格划分、设定约束条件、施加载荷、求解；
3. 查看分析结果并进行正确评价。

##### （二）简支梁的有限元分析（2 学时，设计）

1. 掌握工程分析软件 ANSYS 的基本操作；
2. 利用 ANSYS 对简支梁进行建模、网格划分、设定约束条件、施加载荷、求解；

3. 查看分析结果并进行正确评价。

### (三) 桁架的有限元分析 (2 学时, 设计)

1. 掌握工程分析软件 ANSYS 的基本操作;
2. 利用 ANSYS 对桁架进行建模、网格划分、设定约束条件、施加载荷、求解;
3. 查看分析结果并进行正确评价。

### (四) 轴承座的有限元分析 (2 学时, 设计)

1. 掌握工程分析软件 ANSYS 的基本操作;
2. 利用 ANSYS 对轴承座进行建模、网格划分、设定约束条件、施加载荷、求解;
3. 查看分析结果并进行正确评价。

## 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	小 计
<b>理论教学</b>						
1 绪论	1					1
2 杆件结构的有限元法	3	1				4
3 弹性力学的基本知识	1					1
4 平面问题的有限元法	4	1				5
5 有限元建模	1					1
6 有限元软件应用			4			4
共计	10	2	4			16
<b>实验教学</b>						
1 悬臂梁的有限元分析					2	2
2 简支梁的有限元分析					2	2
3 桁架的有限元分析					2	2
4 轴承座的有限元分析					2	2
共计					8	8

## 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主,注重工程项目的引入。教师在课堂教学中为学生研讨设置专门的时间,以激发学生的主动学习精神。

作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1:2 安排,作业题内容必须包括基本概念、基本理论、设计计算及设计实践方面的内容,通过设计实践使学生将所学更好的应用,提高学生们的工程意识与工程技能。对重点、难点,课上应做必要的提示,并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节(如:杆件结构的有限元法、平面问题的有限元法等)应安排习题课,例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识,用以解决问题为目的。

注意讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分,每个学生必须完成。实验课的学时数不能少于表中规定的时数。在条件具备情况下,鼓励教师

积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：李人宪.有限元法基础（第二版）[M]. 北京：国防工业出版社，2012.

参考书：（1）冷纪桐.有限元技术基础[M] . 北京：化学工业出版社，2013.

（2）曾攀.有限元基础教程[M] . 北京：高等教育出版社，2013.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 60%，平时成绩占 10%，实验成绩 30%。

考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
10-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 60%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 10%、实验成绩占 30%，总分 100 分
12-2	实验成绩	实验成绩 30%，总分 30 分

## 九、课程中英文简介

有限元法是力学与近代计算机技术相结合的产物，是解决现代工程问题的数值计算方法。它实现用科学的设计方法代替传统的经验设计方法，高质高效地解决难以用传统理论和实验解决的工程实践问题。

本课程是为机械设计及其自动化专业开设的一门专业选修课。通过本课程的理论知识学习和实践环节训练，使学生具备分析一般工程问题的能力。本课程包含的主要内容有：（1）有限元的基本概念、基本思想及特点；（2）弹性力学有限元法的基本概念、基本理论，以及弹性力学平面问题；（3）一维问题有限元法，讲述有限元位移法的基本概念；（4）二维桁架系统有限元法、刚度矩阵性质；（5）二维平面问题有限元法，讲述单元分析、等效结点荷载、整体刚度矩阵、工程问题分析的建模问题；（6）熟悉有限元工程软件 ANSYS，并对实际问题进行求解。

Finite element method is a product of mechanics with modern computer technology. It is a numerical calculation method for solving the problems of modern engineering. It uses scientific design methods instead of the traditional experience design method. It can solve the practical problems with high quality and efficiency, which is difficult to solve with the traditional and experimental theory.

This course is designed as a specialized elective course for mechanical and automation profession. Based on the course of theoretical knowledge and practical training, students can have the ability to analyze general engineering problems. The contents of this course are: (1) Basic concepts, basic idea and characteristics of finite element method; (2) Basic concepts and theory of finite element method in elasticity, and the elastic plane problem; (3) One dimensional finite element method about basic concepts of displacement method; (4) Finite element method for two-dimensional truss system, the properties of stiffness matrix; (5) Finite element method for two-dimensional problems covering element analysis, equivalent nodal loads, overall stiffness matrix, and engineering analysis modeling; (6) Familiar with the finite element software ANSYS and to solve practical engineering problems.

## 《产品建模与仿真》

课程编号	0RH01137	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：8 学时
课程名称	产品建模与仿真	英文名称	Product Modeling and Simulation
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	黄小龙	审核人	高宏
先修课程	工程制图、计算机绘图、机械原理、机械设计		

### 一、课程性质与定位

产品建模与仿真是机械设计制造及其自动化、机械电子工程专业的专业任选课。本课程的主要任务是在前期公共基础课和专业基础课的基础上,通过课程教学与上机实验环节讲授产品建模的基本理论和方法、产品模型数据交换的方法以及产品建模与仿真软件等内容,为学生后续开展毕业设计和将来从事机械类相关产品的研发工作打好基础。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识:** 通过课堂学习、上机实验以及自主学习,掌握产品建模的基本理论和方法、产品模型数据交换的方法;掌握产品零部件乃至产品整机的设计建模和虚拟仿真分析技术;具有利用产品建模与仿真工具软件建立产品虚拟模型的能力;具有对产品虚拟模型进行相关分析的知识。

**2.能力:** 通过课堂学习与上机实验,掌握产品建模与仿真工具软件的使用方法,针对复杂工程问题,可选择相应软件进行设计及模拟分析,具有解决工程问题的能力。

**3.认知:** 通过课堂学习,认知产品建模的基本理论和方法、产品模型数据交换的方法;通过上机实验,将理论应用于实践,可激发学生的主动学习兴趣,提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3: 能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程,并体现创新意识。	掌握产品建模的基本理论和方法、产品模型数据交换的方法;掌握产品零部件乃至产品整机的设计建模和虚拟仿真分析技术。	<p><b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,进行工程范例演示,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。</p> <p><b>上机操作:</b> 完成 8 学时,4 个上机实验的预习、上机实验、撰写实验报告。</p> <p><b>大作业:</b> 通过课后大作业:齿轮零件的建模,学生需查阅机械设计手册或机械原理、机械设计课本,每个同学完成不同参数的齿轮零件三维模型。</p>
6-2: 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响,并理解应承担的责任。	掌握产品零部件乃至产品整机的设计建模和虚拟仿真分析技术。	<p><b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,进行工程范例演示,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。</p> <p><b>上机操作:</b> 完成 8 学时,4 个上机实验的预习、上机实验、撰写实验报告。</p> <p><b>大作业:</b> 通过课后大作业:齿轮零件的建模,学生需查阅机械设计手册或机械原理、机械设计课本,每个同学完成不同参数的齿轮零件三维模型。</p>
6-3: 能够正确认识机械工程领域新产品、新技术、新工艺、新材料的开发和应用对于客观世界和社会的影响。	具有利用产品建模与仿真工具软件建立产品虚拟模型的能力;具有对产品虚拟模型进行相关分析的知识。	<p><b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,进行工程范例演示,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。</p> <p><b>上机操作:</b> 完成 8 学时,4 个上机实验的预习、上机实验、撰写实验报告。</p> <p><b>大作业:</b> 通过课后大作业:齿轮零件的建模,学生需查阅机械设计手册或机械原理、机械设计课本,每个同学完成不同参数的齿轮零件三维模型。</p>
10-4: 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状,对机械工程领域的国际发展现状有基本了解,具有一定的跨文化交流能力。	掌握产品零部件乃至产品整机的设计建模和虚拟仿真分析技术;具有对产品虚拟模型进行相关分析的知识。	<p><b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,进行工程范例演示,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。</p> <p><b>上机操作:</b> 完成 8 学时,4 个上机实验的预习、上机实验、撰写实验报告。</p> <p><b>大作业:</b> 通过课后大作业:齿轮零件的建模,学生需查阅机械设计手册或机械原理、机械设计课本,每个同学完成不同参数的齿轮零件三维模型。</p>
12-2: 针对复杂工程问题的复杂性,掌握自主学习的方法,具有不断学习和适应发展的能力。	掌握产品建模的基本理论和方法、产品模型数据交换的方法;具有利用产品建模与仿真工具软件建立产品虚拟模型的能力。	<p><b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,进行工程范例演示,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。</p> <p><b>上机操作:</b> 完成 8 学时,4 个上机实验的预习、上机实验、撰写实验报告。</p> <p><b>大作业:</b> 通过课后大作业:齿轮零件的建模,学生需查阅机械设计手册或机械原理、机械设计课本,每个同学完成不同参数的齿轮零件三维模型。</p>

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（24 学时）

##### （一）概论（2 学时）

本课程的内容；本课程在教学中的地位、作用和任务；学好本课程的方法；了解信息技术的发展对设计、制造的影响；了解数字化设计制造的地位和作用。

**本章的重点：**本课程的内容以及学好本课程的方法。

##### （二）产品建模初步（2 学时）

熟悉建模软件界面与设置；掌握产品建模的基本方法与概念；掌握各个草图绘制的命令；掌握尺寸标注的方法。

**本章的重点：**各个草图绘制命令的功能及操作方法以及尺寸标注的方法。

**本章的难点：**参数化建模的概念。

##### （三）基础特征创建（4 学时）

掌握拉伸、旋转、扫描、混合四个基础特征的定义、要素及使用方法；能够利用基础特征建立简单零件的三维零件建模。

**本章的重点：**拉伸、旋转、扫描、混合四个基础特征的定义、要素及使用方法。

**本章的难点：**利用基础特征以及草图绘制、尺寸标注命令建立简单零件的三维零件建模。

##### （四）工程特征创建（2 学时）

掌握典型工程特征的定义、要素及使用方法；灵活运用工程特征对基础模型进行材料增减操作。

**本章的重点：**各个工程特征的定义、要素及使用方法。

##### （五）基准特征创建与特征操作（2 学时）

掌握基准平面、基准轴线、基准点、基准坐标系、基准曲线等基准特征的建立方法；掌握阵列、镜像、复制等特征的操作方法。

**本章的重点：**阵列、镜像、复制等特征的操作方法。

**本章的难点：**基准曲线的建立方法。

##### （六）高级特征创建（2 学时）

掌握高级特征的要素及创建方法；能够利用基础特征、基准特征、高级特征等建立复杂零件的三维模型。

**本章的重点：**高级特征的要素及创建方法。

**本章的难点：**利用基础特征、基准特征、高级特征等建立复杂零件的三维模型。

##### （七）虚拟装配（2 学时）

掌握零件虚拟装配的方法、过程及其具体步骤，能建立典型机械的三维装配体；学会获取三维装配体的相关信息。

**本章的重点：**零件虚拟装配的方法、过程及其具体步骤。

**本章的难点：**建立典型机械的三维装配体。

#### **（八）机构设计与仿真分析（2 学时）**

掌握机构的创建方法；能够完成典型机构的定义及仿真分析。

**本章的重点：**机构的创建方法。

**本章的难点：**对典型机构进行运动仿真及分析。

#### **（九）工程图绘制（2 学时）**

掌握工程图的创建方法；能够利用已建立的零件三维模型生成零件图、装配图等。

**本章的重点：**工程图的创建方法。

**本章的难点：**工程图中各个视图的表达方法及其操作。

#### **（十）族表定义与零件库（2 学时）**

掌握族表的定义方法；能够建立标准件零件库，并对建立的零件库进行调用、修改等操作。

**本章的重点：**族表的定义方法。

**本章的难点：**能够利用族表建立标准件零件库。

#### **（十一）建模软件快捷操作（2 学时）**

掌握建模软件若干快捷操作，如模板定义、快捷方式定义与引用等。

**本章的重点：**典型建模软件的快捷操作。

### **上机教学（8 学时）**

#### **（一）三维零件基本建模（2 学时，设计）**

1. 熟悉典型建模软件的环境；掌握典型建模软件的界面操作、文件操作；
2. 掌握草图绘制命令的功能及操作方法以及尺寸标注的方法；
3. 掌握基础特征的创建方法，建立简单零件的三维零件建模。

#### **（二）三维复杂特征建模（2 学时，设计）**

1. 掌握零件设计的基本流程；
2. 掌握基础特征的创建方法，能够利用基础特征建立零件的基本形状；
3. 掌握工程特征、基准特征、高级特征等的创建方法，能在设计过程中灵活应用，能够建立特征较为复杂的三维零件模型；
4. 能够灵活运用各种特征操作，并学会处理各种失败诊断信息。

#### **（三）三维装配与工程图（2 学时，综合）**

1. 掌握零件虚拟装配的方法、过程及其具体步骤，能建立典型机械的三维装配体；
2. 学会获取三维装配体的相关信息；
3. 能够利用已建立的零件三维模型生成工程图。

#### **（四）运动仿真分析（2 学时，综合）**

1. 掌握运动仿真的方法、过程及其具体步骤，能够对典型机械进行运动仿真；
2. 学会获取运动仿真的相关信息，能够应用运动仿真功能来检验设计方案的合理性、可行性。

#### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 概论	1.5		0.5				2
2 产品建模初步	2						2
3 基础特征创建	3		1				4
4 工程特征创建	1		1				2
5 基准特征创建与特征操作	1		1				2
6 高级特征创	1		1				2
7 虚拟装配	1		1				2
8 机构设计与仿真分析	1		1				2
9 工程图绘制	1		1				2
10 族表定义与零件库	1		1				2
11 建模软件快捷操作计	2						2
共计	15.5		8.5				24
<b>实验教学</b>							
1 三维零件基本建模					2		2
2 三维复杂特征建模					2		2
3 三维装配与工程图					2		2
4 运动仿真分析					2		2
共计					8		8

#### 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，大量提炼来自工厂生产实践的典型零件模型，形成本课程教学案例。在课堂上注意培养学生提高利用标准、规范及手册等技术资料的能力。讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果，以激发学生的主动学习兴趣。对重点、难点章节应安排上机实验，以解决实际问题为目的。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

在上机实验课上，在教师的主导下学生针对设计的产品展开讨论及设计，自编出版的教材主要用于上机实践、作业训练和学生自学。上机实验内容做为课程考核的一部分，每个学生必须完成。通过上机实验，使学生巩固课堂所学内容，将理论应用于实践，并提高学生们的工程意识与工程技能。

#### 六、建议教材或参考书

建议教材：

孙江宏. Creo Parametric2.0 标准案例教程[M]. 北京：中国水利水电出版社，2013。

参考书：

(1) 黄小龙, 高宏, 周建国. Pro/ENGINEER 野火版 3.0 零件设计实例精讲[M]. 北京：

人民邮电出版社，2008。

(2) 杨海成. 数字化设计制造技术基础[M]. 西安:西北工业大学出版社, 2007。

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 10%，实验成绩 20%。

期末考试采取上机闭卷考试，以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩(大作业、课题表现)、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩(大作业、课题表现)占 10%、实验成绩占 20%，总分 100 分
6-2	期末考试成绩、平时成绩(大作业、课题表现)、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩(大作业、课题表现)占 10%、实验成绩占 20%，总分 100 分
6-3	期末考试成绩、平时成绩(大作业、课题表现)、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩(大作业、课题表现)占 10%、实验成绩占 20%，总分 100 分
10-4	期末考试成绩、平时成绩(大作业、课题表现)、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩(大作业、课题表现)占 10%、实验成绩占 20%，总分 100 分
12-2	期末考试成绩、平时成绩(大作业、课题表现)、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩(大作业、课题表现)占 10%、实验成绩占 20%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是在前期公共基础课和专业基础课的学习基础上，基于对机械原理和机械设计的认识，以计算机为工具，借助 CAD/CAM 系统开发软件，在虚拟环境下对产品进行构思、设计、仿真分析和优化。课程一方面讲述产品建模的基本理论和方法，一方面以 Pro/Engineer (Creo Parametric) 软件为设计平台进行实例操作与上机实践。通过对 Pro/Engineer (Creo Parametric) 软件的草绘模块、基础建模模块、高级建模模块、虚拟装配模块、运动仿真分析模块、工程图模块等几个模块的详细讲解和典型案例实施，让学生认识参数化建模、虚拟设计、数字化设计等现代设计方法。通过课内、课外实践让学生掌握产品零部件乃至产品整机的设计建模和虚拟仿真分析技术。为学生后续开展毕业设计和将来从事机械类相关产品的研发工作打好基础，相关技术的实践应用将会明显提高产品设计效率，缩短产品开发周期，降低产品开发成本。

Based on the former common courses and the major courses, the course tells how to conceive and design the product by CAD/CAM software and to simulate and optimize product in the virtual environment in view of mechanical theory and design. On one hand the course tells the basic theory and methods of product modeling, on the other hand it uses the Pro/Engineer (Creo

Parametric ) for case operation and computer practice. According to the modules of the Pro/Engineer (Creo Parametric), including the drawing module, the modeling module, the virtual assembly module, the simulation and analysis module, the engineering drawing module and several other modules, the students will get familiar of the parametric modeling, virtual design, digital design and other modern design methods. After the practice, the students can make the parts and product modeling, and use the virtual simulation technology, which is a good foundation for the students to finish the graduation design and develop the mechanical products in the future. The practical application of relevant technologies will improve the efficiency of product design, shorten the product development cycle, and reduce product development costs.

## 《测试技术》

课程编号	0BH01101	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：8 学时，上机：0 学时
课程名称	测试技术	英文名称	The Technology of Measurement and Test
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	祁志生	审核人	黄民
先修课程	高等数学、控制工程、电工技术基础		

### 一、课程性质与定位

《测试技术》主要讲授有关动态测试与信号分析处理的基本理论方法；测试装置的工作原理、选择与使用，为后续专业课、选修课有关动态参量的实验研究打基础，并直接应用于生产实践、科学研究与日常生活有关振动噪声、力、温度等参量的测试中。它是高等学校机械类和近机械类专业必修的技术基础课，也是机械电子的平台课程。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，使学生初步掌握机械工程领域中的动态测试技术的基础知识及技能。

**2.能力：**通过具体的应用实例和实验环节，培养学生建立测试系统的概念，掌握测试系统及各环节的基本原理、信号的基本分析方法、以及最基本的测试技能；培养学生正确分析、选用测试系统及装置的能力；提高学生分析和解决实际问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，使学生初步掌握进行动态测试所需要的基本知识和技能，并能了解现代测试技术的最新内容及发展动向。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
指标点 4-3: 能够应用机械工程相关理论和方法搭建实验系统, 安全进行操作和实验, 正确采集整理实验数据	通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业, 使学生初步掌握测试技术的基本理论知识及应用。通过具体的应用实例和实验环节, 提高学生分析和解决实际问题的能力。通过实验操作和项目学习, 让学生体验测试技术系统组成及设计方法, 及时总结学习内容, 提高效果。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流, 及时掌握学生学习情况, 关注每一个学生的学习。 <b>研讨课:</b> 小组研讨交流, 深入掌握教学内容。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业, 及时反馈, 定时间答疑。 <b>实验操作:</b> 完成 8 学时实验、撰写实验报告。
指标点 4-4: 能够对实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合分析解决复杂机械工程问题, 得到合理有效的结论。	通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业, 使学生初步掌握测试技术的基本理论知识及应用。通过具体的应用实例和实验环节, 提高学生分析和解决实际问题的能力。通过实验操作和项目学习, 让学生体验测试技术系统组成及设计方法, 及时总结学习内容, 提高效果。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流, 及时掌握学生学习情况, 关注每一个学生的学习。 <b>研讨课:</b> 小组研讨交流, 深入掌握教学内容。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业, 及时反馈, 定时间答疑。 <b>实验操作:</b> 完成 8 学时实验、撰写实验报告。

### 三、内容提要与要求

#### 理论教学 (24 学时)

##### (一) 绪论 (2 学时)

本课程的研究对象和内容; 本课程在教学中的地位、作用和任务; 如何学好本课程。

**本章的重点:** 掌握测试系统的概念, 测试过程和测试系统的一般组成; 虚拟测试系统简介。了解测试技术的现状和发展。

##### (二) 信号及其描述 (4 学时)

掌握信号的分类与描述, 掌握信号频谱的特点及典型周期信号及非周期信号的频谱, 了解各态历经随机过程的特点及各态历经随机信号的主要特征参数。

**本章的重点:** 周期信号与离散频谱, 瞬变非周期信号与连续频谱。

**本章的难点:** 信号频谱的概念。

##### (三) 测试装置的基本特性 (4 学时)

了解测量装置的静态特性、动态特性, 掌握测试装置对任意输入的响应、现不失真测量的条件, 测量装置动态特性的测量、负载效应及测量装置的抗干扰。

**本章的重点:** 掌握一、二阶系统的静、动态特性的描述及测定方法, 按不失真测量的条件, 正确选用测试装置。

**本章的难点:** 系统的静、动态特性的描述及其含义。

#### (四) 常用的传感器与敏感元件 (4 学时)

了解常用传感器分类及传感器的选用原则,掌握机械式、电阻式、电容式、电感式传感器的工作原理,了解磁电、压电与热电式传感器的传感器的工作原理,了解最新传感器的发展动向。

**本章的重点:**掌握常用传感器的变换原理、类型,了解常用传感器的主要特点及应用。

**本章的难点:**传感器应用系统的设计。

#### (五) 信号调理与记录 (4 学时)

掌握电桥电路工作原理,了解调制与解调、滤波器的工作原理。

**本章的重点:**掌握电桥电路的输出特性,调制与解调的基本类型和原理,了解理想滤波器及实际滤波器的特征参数。

**本章的难点:**电桥变换电路的设计计算。

#### (六) 信号处理初步 (4 学时)

了解数字信号处理的基本步骤及信号数字化出现的问题,掌握相关分析及其应用、功率谱分析及其应用。

**本章的重点:**掌握数字信号处理的基本概念,信号数字化中出现问题及其解决方法,数字信号处理的应用举例,了解相关分析及功率谱分析技术。

**本章的难点:**相关分析及功率谱分析。

#### (七) 常用参量的测量 (2 学时)

以振动测试为例,了解常见机械量的测试系统组成及测试分析过程。

**本章的重点:**了解振动测试的相关技术及常用实现方法。

#### 实验教学 (8 学时)

(一) 测试系统组成 (2 学时, 验证)

(二) 系统特性参数的测量 (2 学时, 验证)

(三) 信号分析实验 (2 学时, 综合)

(四) 电子称实验 (2 学时, 综合)

### 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
理论教学							
1 绪论	2						2
2 信号及其描述	4						4
3 测试装置的基本特性	4						4
4 常用的传感器与敏感元件	4						4
5 信号调理与记录	4						4
6 信号处理初步	4						4
7 常用参量的测量	2						2
共计	24						24

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学生小 组展示	小 计
实验教学							
1 测试系统组成				2			2
2 系统特性参数的测量				2			2
3 信号分析实验				2			2
4 电子称实验				2			2
共计				8			8

## 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重工程项目的引入。学生以小组为单位，辅以在任务驱动下的实践教学活活动。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。大量提炼来自工厂生产实践的典型测试技术项目，形成本课程教学案例（现场视频）。

要求学生根据自愿原则每 3-5 人组成 1 个小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料，到企业实习等方法，形成一个项目报告，介绍某种物理信号测试的完整或关键测试过程及方法。通过大量的实际测试技术问题引导学生运用所学知识。

结合项目式教学，在课堂教学中进行课堂讨论。要求学生提前一周做好课前准备工作（如项目工作报告）。在课堂上，在教师的主导下，各组同学针对测试过程方案或指定项目工作报告展开讨论。

加强实验环节，增强学生动手能力、创新设计能力。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：韩建海主编.机械工程测试技术，清华大学出版社，2010.

参考书：1.黄长艺编著.机械工程测量与试验技术，机械工业出版社，2006.

2.熊诗波、黄长艺编著.机械工程测试技术基础，机械工业出版社，2006.

3.江征风主编.工程测试技术（第二版），北京大学出版社，2010.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 20%，实验成绩 10%。

测试技术课程的考核（考试与考查相结合）以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

能力目标达成评价与考核总成绩中，书面考试成绩占 70%，实践表现（含作业、实验、专题研讨）考查占 30%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
4-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分
4-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程属技术基础课，与前设课程衔接紧密，主要讲授有关动态测试与信号分析处理的基本理论方法；测试装置的工作原理、选择、与使用。为后续专业课、选修课有关动态参量的实验研究打基础，并直接应用于生产实践、科学研究与日常生活有关振动噪声、力、温度等参量的测试中。

通过本课程的学习，学生应掌握涉及应用在机械工程领域中的动态测试技术的基础知识及技能，建立测试系统的概念，掌握测试系统及各环节的基本原理、信号的基本分析方法、以及最基本的测试技能。进而培养学生正确分析、选用测试系统及装置的能力，使学生初步掌握进行动态测试所需要的基本知识和技能，并能了解现代测试技术的最新内容及发展动向。

This course is a technical basic course, which is closely connected with the previous curriculum. The main contents of the course is basic theory and method of dynamic testing and signal analysis, and the working principle, selection and use of the testing device. It lays a foundation for the experimental study of dynamic parameters in the subsequent specialized courses and elective courses, and directly applies to the production practice, scientific research and daily life related vibration, noise, force, temperature and other parameters testing.

Through this course, students should master the basic knowledge of the dynamic testing technology relates to the application in the field of mechanical engineering and skills, establish the concept of the test system, grasp the basic principle, signal test system and the main steps of the basic analysis method, and the most basic skills test. The ability to train students' correct analysis and selection of test system and device, enable the students to master the basic knowledge and skills needed for dynamic testing, the new contents and development trends and to understand the modern testing technology.

## 《机械制造技术基础》

课程编号	0BH01116	学分	4.5
总学时	72	实验/上机学时	实验：8 学时，上机：0 学时
课程名称	机械制造技术基础	英文名称	Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	王红军	审核人	钟建琳
先修课程	金工实习、工程制图、工程材料、机械原理		

### 一、课程性质与定位

《机械制造技术基础》是机械设计制造及其自动化专业的学科基础教育必修课程。

通过学习本课程使学生掌握主要工程材料的机械加工方法的基本原理、工艺特点和相关装备知识，具有根据功能需求、生产批量、现有生产条件等综合因素正确地选择毛坯和加工方法的初步能力；培养学生综合运用切削成形工艺知识及机械加工工艺规程知识，拟定机械加工工艺规程的初步能力。培养学生综合应用工艺原理知识，依据工艺过程控制知识，对制造过程中或实验过程中出现的工件质量问题，特别是工艺缺陷，进行初步的成因分析和工艺改进能力。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、实验教学、项目研究和布置课外作业，掌握金属切削过程的基本理论和基本规律；掌握机械加工的基本知识，掌握机械加工精度与表面质量的基本理论和基本知识，具备制定中等复杂程度零件机械加工工艺规程的能力，并正确、合理地选择加工方法与机床、刀具、夹具及加工参数；具有分析解决现场工艺问题的能力；了解当今先进制造技术和先进制造模式的发展概况。

**2.能力：**通过项目研究、课堂学习和课后复习，掌握设计零件加工工艺规程的基本理论；具备合理选择加工方法（机床、刀具、切削用量等）的初步能力，具备编制中等复杂程度零件机械加工工艺规程的基本技能。

**3.认知：**通过实验操作，加深学生对刀具角度、机床结构、加工误差统计分析、机床刚度等概念的理解和掌握，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
指标点 1-3 具有机械设计制造及其自动化专业基础知识及其应用能力，并了解机械行业的前沿	掌握主要工程材料的机械加工方法的基本原理、工艺特点和相关装备知识，具有根据功能需求、生产批量、现有生产条件等综合因素正确地选择毛坯和加工方法的初步能力。具备制定中	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>课后作业：</b> 课后留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
发展现状和趋势	等复杂程度零件机械加工工艺流程的能力，并正确、合理地选择加工方法与机床、刀具、夹具及加工参数；具有分析解决现场工艺问题的能力；了解机械制造自动化技术的发展，精密与超精密加工技术，非传统加工技术，了解当今先进制造技术和先进制造模式的发展概况。	时反馈，每周有固定时间答疑质疑。 <b>项目研究：</b> 组建 3-4 人项目小组，通过查阅文献和计算、设计等，每个小组完成一个典型零件的机械加工工艺流程的设计，撰写项目研究报告。 <b>实验操作：</b> 完成 8 学时，4 个实验的预习、实验、撰写实验报告。
指标点 4-2 能够基于科学原理和方法，针对复杂机械工程问题，比较选择研究方法和技术路线，设计制定实验方案	具有综合运用切削成形工艺知识及机械加工工艺流程知识，拟定机械加工工艺流程的初步能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>项目研究：</b> 组建 3-4 人项目小组，通过查阅文献和计算、设计等，每个小组完成一个典型零件的机械加工工艺流程的设计，撰写项目研究报告。 <b>实验操作：</b> 完成 8 学时，4 个实验的预习、实验、撰写实验报告。
指标点 11-1 理解机械工程活动中涉及的重要经济与管理因素	具有综合应用工艺原理知识，依据工艺过程控制知识，对制造过程中或实验过程中出现的工件质量问题，特别是工艺缺陷，进行初步的成因分析和工艺改进能力。掌握加工误差的统计分析方法。了解工艺过程的生产率和技术经济指标。具有从多个工艺方案中依据成本、效率等因素选择最优工艺方案的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>项目研究：</b> 组建 3-4 人项目小组，通过查阅文献和计算、设计等，每个小组完成一个典型零件的机械加工工艺流程的设计，选择最优工艺方案，并进行成本分析和比较，撰写项目研究报告。 <b>实验操作：</b> 完成 8 学时，4 个实验的预习、实验、撰写实验报告。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（64 学时）

##### （一）绪论（2 学时）

了解课程性质、地位和要求。掌握制造与制造技术、制造系统的概念，了解制造业的发展，制造业的发展及其在国民经济中的地位，我国机械制造业面临的机遇与挑战。

**本章的重点：**制造与制造技术、制造系统的概念。

##### （二）机械加工及设备的基础理论（6 学时）

掌握金属切削过程的规律，刀具几何参数，切削力、刀具的磨损与刀具使用寿命等概念，了解切削热与切削温度。

**本章的重点：**刀具角度标注。

**本章的难点：**刀具角度标注。

### **（三）切削条件的合理选择及刀具的选择（6 学时）**

了解工件材料的切削加工性，常用刀具材料，掌握刀具合理几何参数的选择、切削用量的选择。

**本章的重点：**切削用量的选择。

**本章的难点：**刀具合理几何参数的选择。

### **（四）磨削（4 学时）**

了解砂轮的特性与选择，掌握磨削运动、磨削力、磨削功率及磨削温度等概念。

**本章的重点：**砂轮的特性与选择。

**本章的难点：**磨削运动及磨削过程的特点的理解。

### **（五）车床（6 学时）**

掌握 CA6140 卧式车床及其传动系统、主要结构，学习了解其他车床及常用车床刀具。

**本章的重点：**CA6140 卧式车床传动系统。

**本章的难点：**CA6140 卧式车床主要结构特点。

### **（六）其他机床及典型加工方法（4 学时）**

掌握平面、孔及齿轮的加工方法、所用机床及刀具。

**本章的重点：**齿轮加工机床。

**本章的难点：**滚齿机的传动系统。

### **（七）数控机床（2 学时）**

了解数控机床的产生与发展，数控机床的分类、工作原理、机械结构、选择原则。

**本章的重点：**数控机床的选择原则。

### **（八）机械加工工艺规程的制订（12 学时）**

学习机械加工工艺规程的基本概念；掌握定位基准的选择、机械加工工艺路线的拟定、加工余量及工序尺寸、工序公差的确定的确定。了解工艺过程的生产率和技术经济指标。

**本章的重点：**工艺尺寸链。

**本章的难点：**典型零件机械加工工艺规程的制订。

### **（九）工件在机床上的安装与专用夹具（8 学时）**

掌握工件定位原理，定位方式与定位元件的选择，定位误差的计算。了解工件的夹紧、基本夹紧机构、典型夹具。

**本章的重点：**定位误差的计算。

**本章的难点：**定位误差的计算。

### **（十）机械加工精度（6 学时）**

了解工艺系统几何误差对加工精度的影响、工艺系统受力变形对加工精度的影响、工艺系统受热变形对加工精度的影响。掌握加工误差的统计分析方法。

**本章的重点：**加工误差的统计分析方法。

**本章的难点：**加工误差的统计分析方法。

**(十一) 机械加工表面质量 (4 学时)**

掌握表面质量的概念。了解影响机械加工表面质量的因素，提高机械加工表面质量的方法，振动对表面质量的影响及其控制。

**本章的重点：**振动对表面质量的影响。

**(十二) 装配工艺 (2 学时)**

学习装配工艺的制订和装配尺寸链的计算，掌握保证装配精度的方法。

**本章的重点：**保证装配精度的方法。

**本章的难点：**装配尺寸链的计算。

**(十三) 机械制造技术的发展 (2 学时)**

了解机械制造自动化技术的发展，精密与超精密加工技术，非传统加工技术，先进制造技术。

**实验教学 (8 学时)**

**(一) 车刀几何角度测量 (2 学时, 验证)**

1. 掌握刀具几何角度测量的方法；
2. 巩固课堂教学中关于刀具几何角度的理论知识。

**(二) 普通车床结构剖析 (2 学时, 验证)**

1. 熟悉机床的组成及各部分的作用；
2. 巩固课堂教学中关于机床结构的理论知识。

**(三) 加工精度统计分析 (2 学时, 验证)**

1. 掌握加工精度的统计分析方法；
2. 巩固课堂教学中关于加工精度的理论知识。

**(四) 加工中心结构剖析实验 (2 学时, 验证)**

1. 掌握机床单向静刚度测定的方法；
2. 巩固课堂教学中关于机床刚度的理论知识。

#### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	2						2
2 机械加工及设备的基础理论	5		1				6
3 切削条件的合理选择及刀具的选择	6						6
4 磨削	4						4
5 车床	5		1				6
6 其他机床及典型加工方法	3		1				4
7 数控机床	2						2

8 机械加工工艺流程的制订	8	1	1			2	12
9 工件在机床上的安装与专用夹具	5	0.5	0.5			2	8
10 机械加工精度	6						6
11 机械加工表面质量	4						4
12 装配工艺	2						2
13 机械制造技术的发展	2						2
共计	54	1.5	4.5			4	64
<b>实验教学</b>							
1 车刀几何角度测量				2			2
2 普通车床结构剖析				2			2
3 加工精度统计分析				2			2
4 加工中心结构剖析实验				2			2
共计				8			8

## 五、教学方式

本课程主要通过课堂讲授、实验、项目研究等教学环节来达到本课程的目的。以课堂讲授为主，采用多媒体教学。充分利用多媒体技术，以扩大教学信息量，提高教学质量和效率。讲授方式多样化，可采用提问、师生互动等形式，充分调动学生的积极性。

课后安排适当的练习题督促学生及时对所学知识进行巩固。对重点、难点，课上给予必要的提示。根据教学进度和学生情况，安排固定的答疑时间。根据学生作业中存在的普遍问题，适当安排课内讲评作业。

采用项目式教学方法。要求学生根据自愿原则每 1-3 人组成 1 个小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料等方法，形成一个项目报告。项目报告包括项目计划、项目进度、项目需要完成的一种中批生产的零件工艺路线制定、工序设计、工艺尺寸计算和某关键工序的夹具方案设计与分析。项目最后以小组答辩的形式完成。

注意培养学生的工程意识，注重国家、行业标准、规范及手册等技术资料的能力。实验内容是课程考核的重要组成部分，每个学生必须完成。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：

- (1) 韩秋实、王红军.机械制造技术基础（第3版）[M]. 北京：机械工业出版社，2010.
- (2) 王红军，刘国庆.机械制造技术基础实验[M] ) [M].北京：机械工业出版社，2016.
- (3) 王红军.机械制造技术基础学习指导与习题 [M]. 北京：机械工业出版社，2012.

参考书：

- (1) 王先逵.机械制造工艺学（第三版）[M].北京：机械工业出版社，2015.
- (2) 林艳华.机械制造技术基础[M].北京：化学工业出版社，2010.
- (3) 李昌年.机床夹具设计与制造[M].北京：机械工业出版社，2010.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩 70%，平时成绩 15%，实验成绩 15%。考试方式采取闭卷。

机械制造技术基础课程的考核（考试与考查相结合）以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。考试方式采取闭卷方式。能力目标达成评价与考核总成绩中，书面考试成绩占 70%，实践表现（含平时作业、项目研究、实验等）考查占 30%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1-3	期末考试成绩 70%、平时成绩 15%（上课出勤、回答问题、课堂练习、作业、研讨课和项目研究）、实验成绩 15%	期末考试成绩 70%、平时成绩 15%（上课出勤、回答问题、课堂练习、作业、研讨课和项目研究）、实验成绩 15%，总分 100 分
4-2	期末考试成绩 70%、平时成绩 15%（上课出勤、回答问题、课堂练习、作业、研讨课和项目研究）、实验成绩 15%	期末考试成绩 70%、平时成绩 15%（上课出勤、回答问题、课堂练习、作业、研讨课和项目研究）、实验成绩 15%，总分 100 分
11-1	期末考试成绩 70%、平时成绩 15%（上课出勤、回答问题、课堂练习、作业、研讨课和项目研究）、实验成绩 15%	期末考试成绩 70%、平时成绩 15%（上课出勤、回答问题、课堂练习、作业、研讨课和项目研究）、实验成绩 15%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及自动化专业的学科教育基础必修课。课程的基本内容包括：机械加工及设备的基础理论，切削条件的合理选择及刀具的选择，磨削，车床，其他机床及典型加工方法，数控机床，机械加工工艺规程的制订，工件在机床上的安装与专用夹具，机械加工精度，机械加工表面质量，装配工艺，机械制造技术的发展等。课程的主要目的是：通过本课程的学习，学生应掌握有关机械制造技术的基础知识、基本理论和基本方法，具有分析和解决有关机械制造问题的基本能力，能够对机械制造技术有一个基本的把握。掌握切削加工、切削加工设备、加工制造工艺方法的基本知识，具有选择切削加工设备、刀具、制定工艺路线的能力，具有初步的夹具设计的能力。了解机械制造领域的最新成就和发展趋势。

This course is a professional basic course for students who major in mechanical design, manufacturing and automation. The main contents of this course include: foundation theory of mechanical processing and equipment, the rational selection of cutting conditions and tools, grinding, Lathes, other machine tools and typical processing method, numerical control machine tools, machining process planning, setup of workpiece in machine tools and special fixtures,

machining precision, the quality of machining surface, assembly process, development of mechanical manufacturing technology, etc.. The main tasks of this course are to introduce the basic knowledge, theory and method of the relevant machinery manufacturing technology, to train the students' basic ability to analyze and solve the related machinery manufacturing issues, and to enable students to have a basic grasp of the mechanical manufacturing technology. After learning this course, the students should master the basic knowledge of cutting process, cutting equipments, process planning methods, and have the capability to choose cutting equipments, tools, make process planning, and also have the preliminary ability of fixture design. At last, the students should understand the state-of-the-art in mechanical manufacturing field.

## 《液压与气压传动》

课程编号	<b>0BH01901</b>	学分	<b>2.5</b>
总学时	<b>40</b>	实验/上机学时	<b>实验：6 学时，上机： 0 学时</b>
课程名称	<b>液压与气压传动</b>	英文名称	<b>Hydraulic and Pneumatic Transmission</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化、机械电子工程</b>
执笔人	<b>王吉芳</b>	审核人	<b>陈秀梅</b>
先修课程	<b>理论力学、材料力学、机械原理、机械设计、机械控制工程</b>		

### 一、课程性质与定位

液压与气压传动是机械类和近机械类专业必修的学科理论课。它的宗旨是通过课程教学与实验环节讲授液压与气压传动相关知识，学习各种元件的结构、工作原理及其在系统中的应用，培养学生利用液压与气压技术解决机械设备动力传递问题的能力。

本课程的目标是使学生掌握流体力学基础理论，具备运用流体力学的基本方程进行液压与气压系统主要参数计算，具有初步分析液压与气压系统传递效率的能力；掌握常用典型液压和气压元件结构特点及工作原理，能够分析典型元件在系统中的作用，进行元件选择和相关计算的能力；综合应用动力元件、控制元件、辅助元件及执行元件等相关知识，进行液压和气压回路初步设计的能力；综合运用液压和气压传动基本知识，根据机械设备运行环境及特点，进行设备故障成因分析及排除常见故障的能力；了解液压与气压技术的发展趋势；了解相关机械、电气等传动技术和液压传动之间的竞争、融合的技术发展趋势。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习学科理论和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机械设计和研究工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，使学生掌握流体力学基础理论知识，具备根据流体流动的状态，对流体在系统管道中能量损耗进行计算，初步分析液压与气压系统传递效率的能力；掌握典型液压和气压元件的工作原理，能够分析典型元件在系统中的作用，进行元件选择和相关计算；

**2.能力：**①通过项目学习、课堂研讨，掌握液压和气压回路初步设计的能力；综合运用液压和气压传动基本知识，根据机械设备运行环境及特点，进行设备故障成因分析及排除常见故障的能力。②通过查阅文献、工程软件学习，完成液压和气压回路初步设计，培养学生掌握主要文献检索工具、互联网搜索引擎的使用方法，能够利用互联网和文献检索工具收集液压与气压技术的发展趋势、相关机械、电气等传动技术和液压传动之间的竞争、融合的技术发展趋势等相关问题的技术信息，选择合理的液压或气压系统，针对复杂机械工程问题进行系统分析，设计制定合理的研究方法和技术方案。③通过学生自行组建3-4人的项目小组，完成伯努利现象、流态实验等分析报告，深刻理解流体力学的原理，培养学生团队合作能力。

使学生综合运用液压和气压传动基本知识，根据机械设备运行环境及特点，可对液压与气动类设备进行故障成因分析并具有排除常见故障的能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，让学生直观认识动力元件、控制元件、辅助元件及执行元件，体验叶片泵的性能，液压系统的构成，调速回路的性能与基本回路设计，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3 能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程，并体现创新意识；	使学生掌握流体力学相关理论知识，掌握各种典型液压和气压元件的工作原理，能够分析各种元件在系统中的作用，掌握典型液压与气压回路的构成和功能，根据设计系统的功能进行元件选择和相关计算，具有运用相关知识，进行液压和气压回路初步设计的能力。综合运用液压与气压传动配置灵活的特点进行创新设计。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>实验操作：</b>完成叶片泵性能测试与调速回路的性能实验预习、实验、撰写实验报告。</p> <p><b>课后作业：</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学：</b>组建2-3人项目小组，通过理解原理和设计实验、制作展示视频，每个小组完成伯努利效应、流态实验，撰写项目报告。</p>
4-2 能够基于科学原理和方法，针对复杂机械工程问题，比较选择研究方法和技术路线，设计制	使学生综合运用液压和气压传动基本知识，根据机械设备运行环境及特点，选择合理的液压或气压系统，针对复杂机械工程问题进行系统分析，设计制	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>实验操作：</b>完成液压基本回路的设计实验预习、实验、撰写实验报告。</p> <p><b>研讨课：</b>在完成小组项目回路设计的基础上，小组</p>

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
定实验方案;	定合理的研究方法和技术方案; 可对液压与气动类设备进行故障成因分析并具有排除常见故障的能力。	研讨交流, 讨论所设计回路的优缺点, 以及改进方法, 深入掌握教学内容。 <b>项目教学:</b> 组建 3-4 人项目小组, 根据指定或自选题目, 通过网上搜索, 到图书馆查资料等方法, 初步设计一个基本回路, 可以实现特定的功能。撰写项目报告。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学 (34 学时)

##### (一) 绪论 (2 学时)

本课程的研究对象和内容; 本课程在教学中的地位、作用和任务; 如何学好本课程。

**本章的重点:** 掌握液压与气压系统的工作原理及组成。

##### (二) 流体力学基础 (6 学时)

掌握液压传动系统工作介质的性质, 伯努力方程、流量连续性方程及压力损失、小孔流量计算。理解静力学基本知识、管道流动状态及一些基本概念。掌握气压传动工作介质的性质, 掌握理想气体的状态方程, 了解气体的流动规律。

**本章的重点:** 液压传动系统工作介质的性质, 伯努力方程、流量连续性方程及压力损失的计算。

**本章的难点:** 伯努力方程、流量连续性方程及压力损失的计算。

##### (三) 能源装置及辅件 (7 学时)

掌握液压泵的工作原理及液压泵的选用原则; 理解各种液压泵的结构及在使用中存在的问题; 掌握气源装置的组成; 理解液压辅件的作用及应用; 理解变量叶片泵的工作原理。理解消声器等气压传动系统中特有的一些辅助元件的作用;

**本章的重点:** 液压泵的工作原理及液压泵的选用原则; 液压泵的结构及在使用中存在的问题; 变量叶片泵的工作原理。

**本章的难点:** 液压泵的工作原理及结构, 变量叶片泵的工作原理。

##### (四) 执行元件 (3 学时)

掌握液压缸和液压马达的工作原理及相关计算; 理解液压缸和液压马达的结构组成; 了解气动执行元件种类和特点。

**本章的难点:** 液压缸和液压马达的相关计算。

##### (五) 控制元件 (8 学时)

掌握液压控制元件-压力控制阀、方向控制阀和流量控制阀的工作原理、结构; 了解插装阀和多路换向阀; 了解各种控制阀的发展情况。了解典型气动控制元件的工作原理和液压元件的区别。

**本章的重点:** 液压控制元件-压力控制阀、方向控制阀和流量控制阀的工作原理。

**本章的难点:** 压力控制阀和流量控制阀的工作原理。

#### **(六) 密封件 (自学)**

了解密封件的应用。

**本章的重点:** 密封件的应用。

#### **(七) 基本回路 (4 学时)**

掌握速度控制回路—调速回路的设计计算; 理解各种基本回路的工作原理、优缺点及应用; 理解调速回路的工作性能; 了解液压回路的设计及气压回路的特点。

**本章的重点:** 速度控制回路—调速回路的设计计算; 各种基本回路的工作原理; 调速回路的工作性能

**本章的难点:** 速度控制回路—调速回路的设计计算。

#### **(八) 系统应用与分析 (2 学时)**

了解组合机床动力滑台液压系统的各种工况; 了解上料机械手气动系统的工作原理。

**本章的重点:** 组合机床动力滑台液压系统的各种工况; 上料机械手气动系统的工作原理

**本章的难点:** 组合机床动力滑台液压系统的工作原理。

#### **(九) 系统设计与计算 (2 学时)**

理解液压系统的设计方法。

**本章的重点:** 液压系统的设计方法。

**本章的难点:** 液压系统的设计方法。

### **实验教学**

#### **(一) 叶片泵的性能测试 (2 学时, 验证)**

1. 了解叶片泵的性能;
2. 掌握叶片泵工作特性测试原理和基本方法;
3. 掌握叶片泵的流量-压力特性;
4. 掌握叶片泵的容积效率-压力特性;
5. 掌握叶片泵的总效率-压力特性;

#### **(二) 调速回路的性能 (2 学时, 综合)**

1. 分析、比较采用节流阀的进油节流调速回路中, 节流阀具有不同通流面积时的速度负载特性;
2. 分析、比较采用节流阀的进、回、旁三种调速回路的速度负载特性;
3. 分析比较节流阀、调速阀的调速性能;

#### **(三) 液压基本回路的设计 (2 学时, 验证)**

1. 掌握

#### **(四) 气动回路的特性 (2 学时, 验证)**

1. 掌握

**备注:** 实验(三)、(四)两个实验任选一个。

#### 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学生小 组展示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	1.5	0.5					2
2 流体力学基础	4.5	0.5				1	6
3 能源装置及辅件	6	0.5				0.5	7
4 执行元件	3						3
5 控制元件	6.5	0.5	0.5			0.5	8
6 密封件	自学						0
7 基本回路	3.5	0.5					4
8 系统应用与分析	1.5		0.5				2
9 系统设计与计算	1.5	0.5					2
共计	28	3	1			2	34
<b>实验教学</b>							
1 叶片泵性能测试				2			2
2 调速回路的性能				2			2
3 液压基本回路的设计（3、 4 任选一个）				2			2
4 气动回路的特性（3、4 任 选一个）				2			2
共计				6			40

#### 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重工程项目的引入。学生以小组为单位，辅以在任务驱动下的实践教学活。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。

作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1：1 安排，作业题内容必须包括基本概念、基本理论、设计计算及实践制作方面的内容，通过实际制作使学生将所学更好的应用，提高学生们的工程意识与工程技能。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节（如：伯努利方程、液压泵与马达的效率计算、调速回路、液压回路设计等）应安排习题课，例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识，用以实际问题为目的。

注意培养学生提高利用标准、规范及手册等技术资料的能力。讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。实验课的学时数不能少于表中规定的时数。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：《液压与气压传动》王积伟编著 机械工业出版社 2012。

参考书：1 陈尧明主编. 液压与气压传动[M]. 机械工业出版社，2004。

2 陈尧明主编.《液压与气压传动》学习指导与习题集[M]，机械工业出版社，2005。

3 刘军营主编. 液压与气压传动[M]，西安电子科技大学出版社，2008

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 20%，实验成绩 10%。

考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩。	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分
4-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩。	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及其自动化专业的一门必修的学科理论课。教学内容包括：绪论；流体力学基础；能源装置及辅件；执行元件；控制元件；密封件；基本回路；系统应用与分析；液压系统设计与计算。课程的目标是使学生掌握液压与气压传动技术的特点，根据机械设备运行环境及特点进行机械设备动力传递系统方案的合理选择，综合运用液压和气压传动基本知识进行液压与气压系统主要参数计算，具有初步分析液压与气压系统传递效率的能力；它的宗旨是通过课程教学与实验环节讲授液压与气压传动相关知识，掌握常用典型液压和气压元件结构特点及工作原理及其在系统中的应用，能够综合应用动力元件、控制元件、辅助元件及执行元件等相关知识，进行液压和气压回路初步设计；了解液压与气压技术的发展趋势；了解相关机械、电气等传动技术和液压传动之间的竞争、融合的技术发展趋势，为从事相关专业工作打下基础。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习学科理论和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机械设计和研究工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作用。

This course is a specialized core course for the major of mechanical design and automation. The content of this courses include: Introduction to Hydraulic and Pneumatic Transmission, Fundamental Hydraulic Fluid Mechanics, Hydraulic Pumps, Hydraulic Actuators, Hydraulic Control Valves, Auxiliary Components for Hydraulic Systems, Basic Hydraulic Circuits, Design of Hydraulic Transmission System, Fundamental Pneumatic Transmission, Air Supply Devices and Pneumatic Components, Basic Pneumatic Circuits.

The aim of the course is to make the students master the characteristics of hydraulic and pneumatic system, and provide reasonable transmission system solution for mechanical equipment according to operating environment, calculate the main parameters based on the basic knowledge of hydraulic and pneumatic systems,analyze the efficiency of hydraulic and pneumatic system. Through the course and experiments, knowledge of hydraulic and pneumatic are introduced, which include structure features, working principle and application of hydraulic and pneumatic components, Hydraulic Pumps, Hydraulic Actuators, Hydraulic Control Valves,design of circuits,developments of hydraulic and pneumatic system.

This course covers principles as well as the design of hydraulic and pneumatic circuits, provides students with a strong back ground in design of hydraulic and pneumatic circuits. Students gain experience in various practice, and make available opportunities for them to prepare for their professional careers.

## 《机械制造技术基础课程设计》

课程编号	<b>OBS01104</b>	学分	<b>2.5</b>
总学时	<b>2.5 周</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机： 0 学时</b>
课程名称	机械制造技术基础课程 设计	英文名称	<b>Curriculum Design of Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化</b>
执笔人	<b>王红军</b>	审核人	<b>钟建琳</b>
先修课程	<b>机械原理、机械设计、理论力学、材料力学、数控技术、机械制造技术基础</b>		

### 一、课程性质与定位

《机械制造技术基础课程设计》是机械制造及其自动化专业的学科基础教育实践必修课程。《机械制造技术基础课程设计》包括两大部分内容：工艺部分和夹具设计部分。学生通过课程设计达到下列要求：

1. 能熟练运用《机械制造技术基础》课程中的基本理论以及生产实习中学到的实践知

识，正确地解决一个中等复杂程序零件在加工中的定位、夹紧以及工艺路线安排、工艺尺寸确定等问题，保证零件的加工质量；

2. 提高结构设计能力。学生通过设计夹具的训练，应当获得根据被加工零件的加工要求，设计出高效、省力、既经济合理又能保证加工质量的夹具的能力；

3. 学会使用手册及图表资料。掌握和本设计有关的各种资料的名称出处。能够做到熟练运用。正确运用国家、行业标准，培养工程意识

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、查阅资料和指导，能完成一个中等复杂程度零件加工工艺路线安排、工艺尺寸确定、在加工中的定位、夹紧等问题，保证零件的加工质量，初步具备制定工艺规程的能力，以及分析解决现场工艺问题的能力。

**2.能力：**通过设计专用夹具的训练，应当获得根据被加工零件的加工要求，设计出高效、省力、既经济合理又能保证加工质量的夹具的能力。

**3.认知：**学会使用手册及图表资料。掌握和本设计有关的各种资料的名称出处。能够做到熟练运用。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-1 能够对复杂机械工程问题进行分析和提炼，提出解决方案。	能熟练运用《机械制造技术基础》课程中的基本理论以及生产实习中学到的实践知识，正确地解决一个中等复杂程序零件在加工中的定位、夹紧以及工艺路线安排、工艺尺寸确定等问题，保证零件的加工质量；学会使用手册及图表资料。掌握和本设计有关的各种资料的名称出处。能够做到熟练运用。	<b>指导：</b> 指导学生综合运用机械制造技术基础课程的理论知识，结合金工实习、生产实习中学到的实践知识，分析和解决机械加工工艺问题，指导学生熟悉并运用有关手册、图表、规范等有关技术资料，通过选择、比较分析获得正确的解决方案。
3-3 能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程，并体现创新意识。	能熟练运用《机械制造技术基础》课程中的基本理论以及生产实习中学到的实践知识，正确地解决一个中等复杂程序零件在加工中的定位、夹紧以及工艺路线安排、工艺尺寸确定等问题，保证零件的加工质量；完成工艺过程卡、工序卡等工艺文件。完成专用夹具设计。	<b>指导：</b> 指导学生完成零件的工艺过程卡、工序卡等工艺文件、完成某一道工序机床夹具的设计。进一步培养学生识图、制图、运算和编写技术文件的基本技能。培养学生独立思考和独立工作的能力，为毕业后走向社会从事相关技术工作打下良好的基础。
3-4 能够用图纸、报告、论文或实物等形式，呈现机械系统的设计结果和复杂工程问题	能熟练运用《机械制造技术基础》课程中的基本理论以及生产实习中学到的实践知识，正确地解决一个中等复杂程序零件在加工中的定位、夹紧以及	<b>指导：</b> 指导学生按照工程规范、国家标准和行业标准完成零件的工艺过程卡、工序卡等工艺文件、专用夹具的装配图。进一步培养学生识图、制图、运算和编写技术文件的基本技能。完成的内容：零件—毛坯合图一

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
的解决方案。	工艺路线安排、工艺尺寸确定等问题,保证零件的加工质量;完成工艺过程卡、工序卡等工艺文件、专用夹具设计装配图、课程设计说明书。注重方案设计与进度管理,经济成本分析与市场的分析	张;. 工艺过程卡和工序卡片一套; 专用夹具总装图一张。 . 设计说明书一份。
10-2 能够通过口头及书面方式表达自己的想法,能够进行有效的陈述发言。	整理所有资料,准备答辩。 答辩时每人阐述5分钟,按要求回答老师的提问。答辩时能够正确解释自己设计思路,准确回答老师提出问题。	答辩环节指导与课程设计说明书 五段式教学环节的实施

### 三、内容提要及要求

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应的教学目标
1	选题阶段:借书,查资料,作准备	理解任务	0.5天	讲授指导	3
2	方案设计阶段: 1) 零件分析	了解零件用途及工作条件,分析零件图上各项技术条件,确定主要加工表面和相关精度、质量要求	0.5天	指导	1
3	方案设计阶段:2) 画零件毛坯合图	确定毛坯类型,选取和计算加工余量和公差。画零件一毛坯合图一张	0.5天	指导	2
4	方案设计阶段:3) 工艺规程设计以及 工艺方案经济性分析	选择基准,制定工艺路线,选择加工设备和工艺装备,进行加工工序设计和切削用量计算,方案初稿进行方案的经济性分析	1.5天	指导	1、3
5	方案设计阶段:4) 完成工艺文件设计	完成工艺过程卡、工序卡等工艺文件	1.5天	指导	1
6	总结归纳阶段:完 成工艺设计说明书	完成工艺设计说明书1.0万字左右	0.5天	指导	1
7	方案设计阶段:5) 查资料,对某一工 序进行详细分析, 明确夹具设计任务	分析研究工件的结构特点、材料、生产规模和本工序加工的技术要求以及前后工序的联系;然后了解加工所用设备、辅助工具中与设计夹具有关的技术性能和规格;了解工具车间的技术水平等。必要时还要了解同类工件的加工方法和所使用夹具的情况,作为设计的参考。	0.5天	指导	1、3
8	方案设计阶段:6) 考虑和确定夹具的 结构方案,绘制结	根据六点定位原理确定工件的定位方式,并设计相应的定位装置;确定刀具的引导方法,并设计引导元	1.5天	指导	1、3

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应的教学目标
	构草图	件或对刀装置；确定工件的夹紧方式和设计夹紧装置；确定其它元件或装置的结构型式，如定向键，分度装置等；考虑各种装置、元件的布局，确定夹具体和总体结构。对夹具的总体结构，最好考虑几个方案，画出草图，经过分析比较，从中选取较合理的方案。			
9	方案设计阶段：7) 绘制夹具总装图	夹具总装图应遵循国家标准绘制，图形大小的比例尽量取 1:1，使所绘的夹具总图有良好的直观性，如工件过大时可用 1:2 或 1:5 的比例，过小时可用 2:1 的比例。总图中的视图应尽量少，但必须能够清楚地表示出夹具的工作原理和构造，表示各种装置或元件之间的位置关系等。主视图应取操作者实际工作时的位置，以作为装配夹具的依据并供使用时参考。绘制总图的顺序是：先用双点划线绘出工件的轮廓外形，并显示出加工余量；然后把工件视为透明体，按照工件的形状及位置依次绘出定位、导向、夹紧及其它元件或装置的具体结构；最后绘制夹具体，形成一个夹具整体。	1.5 天	指导	2
10	方案设计阶段：8) 确定并标注有关尺寸和夹具技术要求	在夹具总图上应标注轮廓尺寸，必要的装配、检验尺寸及其公差，制定主要元件、装置间的相互位置精度要求等。当加工的技术要求较高时，应进行工序精度分析。	0.5 天	指导	2、3
11	方案实施阶段：进行加工仿真或者试制	完成数控仿真加工程序，或者完成加工试件	2.5 天	指导	1、2、3
12	总结归纳阶段：完成专用夹具设计部分说明书	完成专用夹具设计部分说明书	0.5 天	指导	2、3
	答辩阶段：学生准备讲述方案并回答老师的质疑。	整理所有资料，准备答辩。答辩时每人阐述 5 分钟，按要求回答老师的提问。	0.5 天	答辩	1、2

#### 四、教学方式

设计过程总计 2.5 周。其中安排 2 学时集中讲课，讲解各阶段要点；其他时间采取集

体辅导与个别指导相结合的指导方式。其中讲课、辅导穿插在各阶段进行。

- (1) 辅导阶段性（2 阶段）、辅导针对性、总结及时性；
- (2) 抓“两头”带中间，抓进度、纪律、学风、教书育人，深入细致；
- (3) 注意钻研指导书、图册和手册，深入钻研业务。

## 五、建议教材或参考书

建议教材：

王红军, 钟建琳.机械制造技术基础课程设计[M]. 北京：机械工业出版社，2016.

赵家齐.机械制造工艺学课程设计指导书（第 2 版）[M]. 北京：机械工业出版社，2012.

参考书：(1) 侯德政.机械制造工艺课程设计指导书[M]. 北京：北京理工大学出版社，2010.

(2) 李旦.机床专用夹具图册（第 2 版）[M]. 哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，2005.

(3) 王先逵.机械制造工艺学（第三版）[M]. 北京：机械工业出版社，2015.

## 六、学生成绩评定方法

《机械制造技术基础课程设计》成绩分优秀、良好、中等、及格和不及格五级，成绩不及格应重新进行设计。课程设计成绩由平时成绩、设计文件（工艺过程卡、工序卡、夹具装配图等）质量、设计说明书质量和答辩成绩组成，其中平时成绩 10%，图纸卡片和设计说明书质量 60%，答辩 30%。

平时成绩：主要根据出勤、进度执行情况、与教师的交流互动情况确定。

图纸卡片和设计说明书质量：图纸的规范、尺寸的标注、毛坯的选择以及余量、工艺文件主要考察方案是否合理、工艺尺寸是否正确、工序设计是否合理、夹具整体结构是否合理、定位方案和定位元件选择的正确性、引导或对刀设计是否合理、夹紧是否可靠；

设计说明书质量：说明书书写是否规范，主要内容应包括：零件分析、工艺方案设计与分析、工序设计、夹具方案的设计与分析，方案的经济性分析、方案的可行性分析、方案对环境的影响分析，结论、致谢以及参考文献。

答辩成绩：主要根据是否能够正确解释自己设计思路，准确回答老师提出问题。答辩时需要提供以下资料：

1. 零件—毛坯合图一张；
2. 工艺过程卡和工序卡片一套；
3. 专用夹具总装图一张。
4. 设计说明书一份。

## 七、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-1	平时成绩、设计文件（工艺过程卡、工序卡、夹具装配图等）	平时表现 10%，设计文件（工艺过程卡、工序卡、夹具装配图等）质量和设计说明书质量 60%，答辩

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
	质量、设计说明书质量、答辩	30%，总分 100 分
3-3	平时成绩、设计文件（工艺过程卡、工序卡、夹具装配图等）质量、设计说明书质量、答辩	平时表现 10%，设计文件（工艺过程卡、工序卡、夹具装配图等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
3-4	设计文件（工艺过程卡、工序卡、夹具装配图等）质量、设计说明书质量、	设计文件（工艺过程卡、工序卡、夹具装配图等）质量和设计说明书质量 60%，总分 60 分
10-2	答辩成绩	答辩 30%，总分 30 分

## 八、课程中英文简介

机械制造技术基础课程设计是机械设计制造及其自动化专业的学科实践课程。培养学生作为制造工程师的工程素养，解决实际复杂工程问题的能力。

机械制造课程设计包括两大部分内容：工艺部分和夹具设计部分。该课程设计的基本内容是进行后续课程设计的基础。学生通过机械制造课程设计达到下列要求：

（一）能熟练运用机械制造技术基础课程中的基本理论以及生产实习中学到的实践知识，正确地解决一个中等复杂程序零件在加工中的定位、夹紧以及工艺路线安排、工艺尺寸确定等问题，保证零件的加工质量。

（二）提高结构设计能力。学生通过设计夹具的训练，应当获得根据被加工零件的加工要求，设计出高效、省力、既经济合理又能保证加工质量的夹具的能力。

（三）运用国家行业标准，使用手册及图表资料的能力。

The curriculum design of mechanical manufacturing is carried through after learning fundamental of mechanical manufacturing technology, the production practice. The students will get the basic skills of process planning and structure design through comprehensive using of what they have learned, and prepare for the follow-up graduation design.

Mechanical manufacturing curriculum design includes two main parts: process planning and jigs or fixtures design. The basic content of this curriculum design is the foundation of the following curriculum design. Through the mechanical manufacturing curriculum design, students should meet the following requirements:

(1) Skillfully use the basic theory in fundamental of mechanical manufacturing technology and the practical knowledge learned from the production practice, and correctly solve the problems such as positioning, clamping as well as arranging route, determining process dimensions in order to ensure the machining quality in machining a moderately complex part.

(2) Improve the ability of structural design. After this training, the students should master the skills of design jigs or fixtures according to the requirements of machining. What the students design should be efficient, effort, economical and be able to ensure the quality of processing.

(3) Know how to use resources such as manuals and charts.

## 《计算机辅助设计》

课程编号	0BH01114	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：6 学时
课程名称	计算机辅助设计	英文名称	Computer Aided Design
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	刘相权	审核人	王科社
先修课程	高等数学 A、C 语言程序设计 B、工程制图、机械原理、机械设计		

### 一、课程性质与定位

计算机辅助设计是计算机技术与机械工程相结合的一门应用型系统课程，培养学生应用计算机技术解决设计实际问题的能力。在教学方面使学生掌握计算机辅助设计技术原理及基本理论，了解计算机辅助设计的最新发展和一些相关的应用研究，为计算机辅助设计提供坚实的理论基础和应用水平；在实践能力方面着重培养学生应用计算机工程软件解决本专业相关问题的能力。

作为一门专业基础课，本课程的主要任务是通过学习能够使学生在已有的计算机知识的基础上，对计算机辅助设计有一个比较全面的、系统的掌握，提高学生的计算机辅助设计理论知识和实践技能，为后续课程和将来的工作打下良好的基础。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨和布置课外作业，使学生了解现代计算机辅助设计技术的发展历史，计算机辅助设计的基本概念和特点，现代计算机辅助设计技术的功能及其发展动向；掌握数据结构知识及数据库在计算机辅助设计中的应用；掌握在计算机辅助设计过程中工程数据的计算机处理方法，通过上机操作编程，提高其编程能力；掌握图形显示及图形变换方法、曲线曲面基础知识；掌握二维几何建模的技术和方法，掌握三维产品建模的相关基础理论技术；掌握机械 CAD 应用软件开发的方法；掌握虚拟样机软件 ADAMS 的使用，具有利用 ADAMS 对典型机构进行分析的能力。

**2.能力：**①通过课上学习、课堂研讨，掌握计算机辅助设计的基本理论、基本知识和基本技能，具备学习后续课程的理论基础。②通过工程软件学习，增强建构本专业和相关领域中计算机实践应用的能力，为从事相关工作奠定基础。③通过项目式驱动教学，利用软件完成一般平面机构虚拟样机设计、运动分析、动力学分析，培养学生实际动手能力。

**3.认知：**通过上机操作和项目学习，让学生掌握工程设计软件的基本操作方法，具备利用所学知识解决与本专业相关问题的基本能力。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3：能够设计满	通过本课程教学使学	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
足特定需求的机械系统、部件和工艺流程，并体现创新意识。	生掌握数据结构知识及数据库在计算机辅助设计中的应用；掌握在计算机辅助设计过程中工程数据的计算机处理方法。	流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>研讨课：</b> 将工程数据的计算机处理方法作为研讨课内容，通过学生运用计算机编程软件，实现不同数据类型的计算机处理方法，小组研讨交流，深入掌握教学内容。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
10-4：了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状，对机械工程领域的国际发展现状有基本了解，具有一定的跨文化交流能力。	掌握图形显示及图形变换方法、曲线曲面基础知识；掌握二维几何建模的技术和方法，掌握三维产品建模的相关基础理论技术。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>研讨课：</b> 将二维图形变换作为研讨课内容，通过学生运用二维图形基本变换矩阵，推导二维图形组合变换矩阵，小组研讨交流，深入掌握教学内容。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
12-2：针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。	通过上机操作编程，提高其编程能力；掌握虚拟样机软件ADAMS的使用，具有利用ADAMS对典型机构进行分析的能力。	<b>实验操作：</b> 完成6学时，3个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>项目教学：</b> 引入工程实例进行演练，使学生可以学以致用，快速将所学知识应用于实际项目平面机构虚拟样机设计、运动分析、动力学分析。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（26学时）

##### （一）绪论（2学时）

本课程在教学中的地位、作用和任务，如何学好本课程；了解CAD技术的基本概念，CAD系统的功能和作业过程，CAD系统的组成，CAD技术的应用，CAD技术的发展以及CAD常用支撑软件。

**本章的重点：**CAD技术的基本概念、系统功能、作业过程及CAD系统的软硬件组成。

##### （二）CAD支撑技术（2学时）

学习常用的数据结构基本知识；学习数据管理技术的基本方法；了解计算机网络技术实现。

**本章的重点：**数据结构基本知识。

**本章的难点：**常用的数据结构。

### （三）工程数据的计算机处理（4 学时）

学习数表的的数据组化、数表的公式化(一元函数插值、二元线性插值、曲线拟合)、数表的文件化、线图的计算机处理技术。

**本章的重点：**数表的公式化、线图的计算机处理技术。

**本章的难点：**二元线性插值、曲线拟合。

### （四）设计图形处理技术（4 学时）

学习窗口和视区的概念；学习二维图形和三维图形的基本变换、组合变换；学习 Bezier 曲线和 B 样条曲线的方程和性质。

**本章的重点：**二维图形的组合变换矩阵；Bezier 曲线和 B 样条曲线的方程和性质。

**本章的难点：**如何根据二维图形的基本变换矩阵确定二维图形的组合变换矩阵。

### （五）机械 CAD 建模基础（2 学时）

学习二维几何建模的技术和方法；学习三维产品建模的相关基础理论技术。

**本章的重点：**常见的实体建模表示方法。

**本章的难点：**特征建模的方法。

### （六）软件工程技术（4 学时）

学习软件工程基础知识；学习应用软件开发的原则和步骤；学习应用软件开发技术。

**本章的重点：**应用软件开发技术。

**本章的难点：**应用计算机软件进行实际编程解决工程实际问题。

### （七）计算机辅助分析（8 学时）

利用 ADAMS 对连杆机构、凸轮机构和齿轮机构进行虚拟样机设计，对其进行运动学和动力学分析，根据分析结果完成优化设计。

**本章的重点：**熟练操作使用 ADAMS 软件进行机构分析。

**本章的难点：**根据运动学和动力学分析结果完成优化设计。

## 上机教学（6 学时）

### （一）曲柄滑块机构仿真分析（2 学时，设计）

1. 掌握动力学仿真软件 ADAMS 的基本操作；
2. 利用 ADAMS 对曲柄滑块机构进行虚拟样机设计；
3. 利用 ADAMS 对曲柄滑块机构进行运动学分析；
4. 对分析结果进行正确评价。

### （二）牛头刨床六杆机构仿真分析（4 学时，设计）

1. 掌握动力学仿真软件 ADAMS 的基本操作；
2. 利用 ADAMS 对牛头刨床六杆机构进行虚拟样机设计；
3. 利用 ADAMS 对牛头刨床六杆机构进行运动学分析；
4. 利用 ADAMS 对牛头刨床六杆机构进行动力学分析；
5. 对分析结果进行正确评价。

#### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	小计
<b>理论教学</b>						
1 绪论	2					2
2 CAD 支撑技术	2					2
3 工程数据的计算机处理	3	0.5	0.5			4
4 设计图形处理技术	3	0.5	0.5			4
5 机械 CAD 建模基础	2					2
6 软件工程技术	2				2	4
7 计算机辅助分析			4		4	8
共计	14	1	5		6	26
<b>上机教学</b>						
1 曲柄滑块机构仿真分析					2	2
2 牛头刨床六杆机构仿真分析					4	4
共计					6	6

#### 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重工程项目的引入。教师在课堂教学中为学生研讨设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。

作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1：2 安排，作业题内容必须包括基本概念、基本理论、设计计算及设计实践方面的内容，通过设计实践使学生将所学更好的应用，提高学生们的工程意识与工程技能。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节（如：工程数据的计算机处理、设计图形处理技术等）应安排习题课，例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识，用以解决问题为目的。

注意培养学生提高利用标准、规范及手册等技术资料的能力。讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。实验课的学时数不能少于表中规定的学时数。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

#### 六、建议教材或参考书

建议教材：米洁，刘相权.计算机辅助设计及分析[M].北京：北京邮电大学出版社，2013.

参考书：（1）秦汝明.计算机辅助机械设计[M].西安电子科技大学出版社，2005.

（2）童秉枢.机械 CAD 技术基础[M].清华大学出版社，2012.

#### 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 60%，平时成绩占 10%，实验成绩 30%。

考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 60%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课、项目成绩）占 10%、实验成绩占 30%，总分 100 分
10-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 60%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课、项目成绩）占 10%、实验成绩占 30%，总分 100 分
12-2	实验成绩	实验成绩 30%，总分 30 分

## 九、课程中英文简介

本课程包含的主要内容：(1) 目前国内外计算机辅助设计及分析的发展与应用状况；(2) CAD 软件的支撑技术，如常用的数据结构基本知识，数据管理技术的基本方法，以及计算机网络技术实现。(3) 工程数据的计算机处理方法，如插值、拟合算法。(4) 计算机图形处理技术、曲线曲面基础知识。(5) 机械 CAD/CAM 应用软件开发、CAD/CAM 集成技术；(6) ADAMS 软件基础应用，如分析典型机构的运动学动力学分析。

课程旨在使学生掌握计算机辅助设计、分析的主要核心技术，实现用科学的设计方法代替传统的经验设计方法，高质高效地解决难以用传统理论和实验解决的工程实践问题，增强建构本专业和相关领域中计算机实践应用的能力。

The main content of this course includes:(1) The present situation of development and application of computer-aided design and analysis at home and abroad;(2) The support technology of CAD software development, such as basic knowledge of commonly used data structures, basic methods of data management technology, and computer networking technology; (3)The computer processing methods of engineering data, Such as interpolation, fitting algorithm ; (4) The fundamental technology of computer graphics, curves and surfaces ; (5) The mechanical CAD/CAM application software development, and the CAD/CAM integration technology ; (6) The applications of ADAMS software, such as the kinematics and dynamics analysis of typical mechanical mechanism;

The course aims to make students master the core technology of computer-aided design and analysis, and achieves the scientific design method instead of the traditional experience design method.It can solve the practical problems with high quality and efficiency, which is difficult to solve with the traditional and experimental theory.It enhances the ability of computer application in professional and related fields.

## 《生产实习》

课程编号	OBS01106	学分	2
总学时	2周	实验/上机学时	实验：学时，上机：学时
课程名称	生产实习	英文名称	The Production Practice
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	常城	审核人	王红军
先修课程	金工实习、工程制图、理论力学、材料力学、工程材料、材料成型技术、机械原理、机械设计		

### 一、课程性质与定位

《生产实习》是机械设计制造及其自动化专业学生在学习完专业基础课程和部分专业课程后，根据本专业教学计划安排的一个重要的必修的实践教学环节。

它的任务是学生以班为单位，深入生产车间。按零件加工路线参观实习，了解典型零件的加工工艺、部件及产品的装配工艺等内容。学生在参观典型零件的加工生产过程中，要深入细致的了解零件的加工方法、使用设备、夹具、刀具等，并做好记录、绘制工序简图、典型机构图、典型夹具结构图等。为今后学习有关专业课程、毕业设计及从事相关工作打下基础。

在实习过程中，要多看、多记、多问、勤思考。开展小组讨论，互相交流共同研究，以达到取长补短共同提高的目的。请工程技术人员做典型零件加工工艺的讲座，使学生了解典型零件的加工过程、加工方法、使用设备、夹具、刀具等知识。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过参观实习，使学生从实践中学习更多的专业知识。了解典型零件的加工工艺、部件及产品的装配工艺等内容。巩固已学过的教学内容，弥补课堂教学的不足，丰富本专业的知识内容，为后续学习专业课程做好一定准备。

**2.能力：**①通过现场参观和讲座巩固已学过的理论知识，弥补课堂教学的不足，丰富本专业的知识内容，增强对本专业的认识和学习兴趣。②培养理论与实际相结合的思想作风，提高解决生产实际问题的能力。③在生产实习过程中培养和锻炼自己不怕苦，不怕累，爱学习，善钻研的高尚品质，培养遵守劳动纪律和执行操作规范的意识。

**3.认知：**通过参观实习和讲座，了解零件的加工工艺和产品装配工艺，增加对零件加工过程和装配过程的认识。

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
3-2 能够在社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素的约束下，分析论证解决方案的可行性； 6-3 能够正确认识机械工程领域新产品、新技术、新工艺、新材料的开发和应用对		

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
<p>于客观世界和社会的影响；</p> <p>7-2 能够正确认识机械工程实践对于环境和社会可持续发展的影响。</p> <p>8-4 在机械工程领域解决复杂工程问题实践中，具有人文社会科学素养、社会责任感，能理解工程师的职业道德和责任。</p> <p>9-3 具有团队合作和在多学科背景环境中发挥作用的能力，理解个体、团队成员及负责人的角色。</p> <p>10-1 掌握技术文件写作方法，理解和撰写效果良好的报告和技术文件；</p> <p>12-1 针对复杂工程问题解决需求，能正确认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识；</p>	<p>通过现场参观和讲座巩固已学过的理论知识，弥补课堂教学的不足，丰富本专业的知识内容，增强对本专业的认识和学习兴趣；培养理论与实际相结合的思想作风，提高解决生产实际问题的能力。</p> <p>在生产实习过程中培养和锻炼自己不怕苦，不怕累，爱学习，善钻研的高尚品质，培养遵守劳动纪律和执行操作规范的意识。</p>	<p><b>参观实习：</b>实习单位总体介绍、入厂安全教育等。</p> <p><b>参观实习：</b>现场参观实习、部件或整机的拆装实操、工艺讲座、分组讨论等。</p>

### 三、内容提要及要求

#### 实习教学（2周）

##### （一）入厂、安全教育（半天）

介绍实习单位的历史和现状；介绍企业的生产状况和主要产品；介绍实习的主要场所及位置；进厂实习的安排、要求及安全注意事项。

##### （二）典型零件加工工艺参观实习（7天）

在实习单位指定的场所参观实习，了解

1. 零件的功用及技术要求；
2. 零件的材料、毛坯制造及热处理；
3. 粗、精基准的选择、各定位面消除的自由度数；基准的选择原则；
4. 分析工艺过程。加工方法及加工顺序的确定；加工阶段的划分；各主要表面的尺寸精度、形状精度位置精度及表面粗糙度的获得方法；
5. 各工序使用的设备名称、切削运动及辅助运动，以及某些特殊工序的加工原理及方法；高生产率机床的特点；
6. 各种加工方法所使用的刀具名称、使用方法、调整方法、刀具材料、先进的刀具结构、刀具寿命的制定；
7. 收集绘制几种典型夹具的结构（定位元件、夹紧元件）及工作原理；
8. 收集绘制几种典型运动机构。如上下料机械手、工件的传送机构等；
9. 了解特种加工方法及其工作原理。

##### （三）典型零件加工工艺讲座（半天）

了解各种典型零件（齿轮、轴类、箱体等）的功用、质量及技术要求、加工工艺等。

##### （四）部件或整机的装配（1天）

了解部装及总装的装配方法、装配顺序和使用的装配工具等。

#### (五) 考核及实习报告撰写要求 (1 天)

根据具体情况,可安排口试等考核形式,对学生实习的过程进行检查。布置实习报告的撰写内容、要求等。

### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实习	上机	学生小组 展示	小计
1 入厂、安全教育	0.5 天						半天
2 典型零件加工工艺参观实习				7 天			7 天
3 典型零件加工工艺讲座	0.5 天						半天
4 部件或整机的装配				1 天			1 天
5 考核及实习报告撰写要求	0.5 天	0.5 天					1 天
共计	1.5 天	0.5 天		8 天			2 周

### 五、教学方式

1. 学生以班级为单位,深入实习车间,参观典型零件的加工过程、部件或整机的装配过程。

2. 请生产实习单位的技术人员或工艺师为学生作“典型零件加工工艺”的讲座。

### 六、建议教材或参考书

参考书:

姜继海,李志杰,尹久思主编.汽车厂实习教程[M].黑龙江:哈尔滨工业大学出版社,1998.

### 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型:百分制或五级分制。

实习报告成绩占 30%,实习日记占 30%,平时表现占 20%,口试成绩 20%。

### 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
3-2 6-3 7-2 8-4 9-3 10-1 12-1	实习报告、实习日记、口试、平时表现	实习报告成绩占 30%,实习日记占 30%,口试成绩 20%,平时表现占 20%,总分 100 分

## 九、课程中英文简介

生产实习是机械设计制造及其自动化专业学生在学习完专业基础课程和部分专业课程后，根据本专业教学计划安排的一个重要的必修的实践教学环节。

它的任务是学生以班为单位，深入生产车间。按零件加工路线参观实习，了解典型零件的加工工艺、部件及产品的装配工艺等内容。学生在参观典型零件的加工生产过程中，要深入细致的了解零件的加工方法、使用设备、夹具、刀具等，并做好记录、绘制工序简图、典型机构图、典型夹具结构图等。为今后学习有关专业课程、毕业设计及从事相关工作打下基础。

在实习过程中，要多看、多记、多问、勤思考。开展小组讨论，互相交流共同研究，以达到取长补短共同提高的目的。请工程技术人员做典型零件加工工艺的讲座，使学生了解典型零件的加工过程、加工方法、使用设备、夹具、刀具等知识。

Production practice is one of the important courses in mechanical design, manufacturing and automation. It is an important practical teaching link, which is based on the professional teaching plan.

It is the task of the students to class as a unit, in-depth production workshop. According to the parts processing line to visit the practice, understand the typical parts of the processing technology, parts and product assembly process, etc.. The students are visiting the typical parts of the processing of the production process, to understand deeply the processing method of parts, the use of equipment, fixture, tools, and record, drawing process diagram and typical fixture structure diagram of typical structure drawing, etc.. For the future study of the relevant professional courses, graduation design and related work to lay the foundation.

In the process of practice, to more see, more record, more ask and more thinks. Group discussion exchange joint research, to achieve a common purpose to improve. Please engineering and technical personnel to do the typical parts of the lecture, so that students understand the typical parts of the processing process, processing methods, the use of equipment, fixtures, tools, etc..

### 《数控技术》

课程编号	0RH01101	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：6 学时，上机：0 学时
课程名称	数控技术	英文名称	Numerical Control Technique
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执 笔 人	彭宝营	审 核 人	王红军
先修课程	机械制造技术基础、电工技术基础、机械控制工程		

## 一、课程性质与定位

《数控技术》是研究数控机床加工原理、方法和相关技术的课程。本课程的主要任务是通过课程教学与实验环节讲授数控技术的原理、数控加工过程与设备方面的理论知识和实践知识，培养学生综合应用数控技术解决实际加工问题的能力。

本课程对先开课程的要求：掌握机器零件常用的机械加工制造方法、原理和和相关装备知识，掌握数控机床涉及的相关技术的原理和知识，掌握控制工程的基本原理，具有对机电控制系统进行初步建模和分析的能力。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程对培养学生的实践能力具有重要作用。同时，还为今后从事机械制造和研究工作，起到增强应用能力和提高其开发创新能力的作用。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，使学生掌握数控技术的基本原理、数控机床的基本结构、常用数控系统特点及其编程方法、数控装置的轨迹控制原理、数控机床位置检测装置、伺服系统组成以及数控机床机械结构的相关知识；了解数控机床的基本性能和应用，熟练掌握现代数控技术及典型数控系统的特点和使用方法。

**2.能力：**通过案例学习与分析、课堂研讨，掌握综合运用切削成形工艺知识及机械加工工艺流程知识，拟定数控机床加工工艺规程及安全、正确操作数控机床的初步能力；培养学生综合应用数控车削、铣削、镗削、转削等工艺知识，进行零件数控加工程序设计的能力。

**3.认知：**通过实验操作和案例学习与分析，使学生掌握数控机床编程的基本原理、方法和数控加工工艺流程与特点。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3 能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程，并体现创新意识；	通过本课程教学使学生掌握数控机床的组成与工作原理、数控机床编程步骤与方法、CNC系统的组成及软硬件特点与基本原理、数控插补原理，针对不同复杂零件加工，具有解决零件数控加工加工工艺及数控编程的基础能力；	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习； <b>研讨课：</b> 将复杂典型零件的加工作为研讨课内容，通过学生分析数控加工工艺和流程，经研讨交流，深入掌握教学内容； <b>实验操作：</b> 完成4学时，2个实验的预习、实验、撰写实验报告； <b>课后作业：</b> 每章课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
5-1 能够在解决复杂机械工程问题过程中，使用现代工具获取相关文献资料和信息。	了解数控加工自动编程原理，掌握计算机辅助制造CAM软件G代码生成、加工路径仿真的方法。了解数控系统的区	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习； <b>研讨课：</b> 采用案例教学，介绍主流CAM软件实际案例；介绍主流数控系统厂家系统构成、编程手册

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
	别,学会根据不同厂家的编程手册,编写加工程序。	使用及编程方法,并课堂讨论心得。 <b>课后作业:</b> 布置学生课后自己到数控系统厂商官网下载相应硬件手册、编程手册。
6-2 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响,并理解应承担的责任;	通过本课程教学使学生掌握数控机床数控装置、检测装置、伺服系统的相关知识;掌握开环、半闭环、闭环系统的原理和特点;掌握数控机床的机械结构特点,具有应用数控技术解决实际加工问题的能力。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。 <b>研讨课:</b> 将开放式数控的开发应用作为研讨课内容,通过讨论分析传统数控系统软硬件特点,总结出传统数控系统的缺点,介绍开放式数控系统发展趋势和技术特点。 <b>实验操作:</b> 完成2学时,1个实验的预习、实验、撰写实验报告。
10-4 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状,对机械工程领域的国际发展现状有基本了解,具有一定的跨文化交流能力。	掌握数控机床的组成与工作原理,了解数控机床的发展历程及趋势;了解国内外机床制造、及数控系统的著名厂家;了解我国机床行业的发展现状	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习; <b>研讨课:</b> 采用案例教学,介绍机床制造厂商及主流数控系统厂家的产品,并课堂讨论心得。 <b>课后作业:</b> 布置学生课后自己调研国内外机床行业的现状。
12-2 针对复杂工程问题的复杂性,掌握自主学习的方法,具有不断学习和适应发展的能力。	掌握数控技术的硬件的基本原理。了解数控加工制造技术与信息技术智能控制技术相结合的发展趋势。	<b>课堂讲授:</b> 通过实例教学,拓宽学生视野,增强学生对数控加工技术拓展及发展的探索能力。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。

### 三、内容提要与要求

#### 理论教学(26学时)

##### (一)绪论(2学时)

了解数控技术基本概念与原理;了解数控技术的重要性和发展方向。

**本章的重点:**数控机床的组成和分类。

##### (二)数控加工编程基础(6学时)

学习数控机床编程步骤与方法;坐标系和运动方向确定;掌握编程的基础知识和指令规则;掌握直线和圆弧插补编程的方法的特点;掌握直线和圆弧插补编程的方法题。

**本章的重点:**常用准备功能码G代码及辅助功能M代码的应用。

**本章的难点:**数控机床坐标系判定的规则和步骤。

##### (三)数控加工程序的编制(6学时)

了解手动编程和自动编程的特点；掌握数控车床、数控铣床、数控加工中心数控编程的特点，学习典型零件的数控加工程序编制。

**本章的重点：**通过分析数控车床、铣床、加工中心的结构特点分析，总结出数控车床、铣床、加工中心编程特点；应用刀具半径自动补偿指令，实现加工过程中刀具长度和半径的补偿，实现典型零件的数控加工程序编制。

**本章的难点：**加工中心的程序编制方法。

#### **（四）计算机数控装置（4 学时）**

了解 CNC 系统的组成及硬件、软件结构；掌握 CNC 装置的数据预处理原理；了解开放式数控技术发展趋势。

**本章的重点：**CNC 软件系统的结构、工作原理与数据预处理原理。

**本章的难点：**CNC 装置的数据预处理原理。

#### **（五）数控装置的轨迹控制原理（3 学时）**

了解数控装置的轨迹控制方法；掌握典型的脉冲增量插补和数据采样插补；了解数控装置的进给速度控制方法。

**本章的重点：**脉冲增量插补节拍、步骤、原理，直线插补、圆弧插补及进给速度的控制方法。

**本章的难点：**逐点比较法过象限直线、圆弧插补计算方法。

#### **（六）数控机床的伺服系统（3 学时）**

掌握伺服系统的组成和分类，掌握开环、半闭环、闭环伺服系统的原理和优缺点；了解位置检测元件的种类、工作原理与结构特点。

**本章的重点：**数控机床的开环、半闭环、闭环伺服系统原理、构成和优缺点。

**本章的难点：**数控机床闭环伺服系统原理及特点。

#### **（七）数控机床的机械结构（2 学时）**

了解数控机床的主要机械结构及布局特点，了解主轴、自动换刀装置及刀库等运动部件的结构特点；掌握数控机床进运动部件的特点、原理。介绍数控技术未来发展趋势。

**本章的重点：**数控机床主运动部件、进给运动部件的原理及特点。

**本章的难点：**数控机床进给运动部件的传动原理及精度要求。

### **实验教学（6 学时）**

#### **（一）加工中心实际编程（2 学时，验证）**

1. 了解数控编程步骤与方法；
2. 掌握坐标系和运动方向确定方法；
3. 掌握常用准备功能指令的编程方法；
4. 了解数控编程的工艺处理规则；
5. 巩固课堂教学中关于数控编程的理论知识。

#### **（二）加工中心实际加工（2 学时，验证）**

1. 巩固数控编程及加工工艺的基础知识；
2. 了解数控加工过程中刀具半径补偿、直径补偿的工作原理；
3. 掌握加工中心坐标系、对刀的原理和操作步骤；
4. 学习典型零件的程序编制及加工工艺处理方法，锻炼学生的实际动手能力。
5. 学习典型零件加工精度的测量分析方法。

### (三) 加工中心结构及功能剖析 (2 学时, 验证)

1. 了解数控机床对结构的要求；
2. 了解加工中心机床布局；
3. 了解加工中心主轴、进给轴、刀架构成元及特点。

## 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学生小 组展示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	1	0.5	0.5				2
2 数控加工编程基础	5.5		0.5				6
3 数控加工程序的编制	6						6
4 计算机数控装置	2.5	0.5	1				4
5 数控装置的轨迹控制原理	1.5	0.5	0.5			0.5	3
6 数控机床的伺服系统	2.5		0.5				3
7 数控机床的机械结构	1.5		0.5				2
共计	20.5	1.5	3.5			0.5	26
<b>实验教学</b>							
1 加工中心实际编程				2			2
2 加工中心实际加工				2			2
3 加工中心结构及功能剖析				2			2
共计				6			6

## 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重工程项目的引入。学生以小组为单位，辅以在任务驱动下的实践教学活。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。

作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1: 1 安排，作业题内容必须包括基本概念、数控编程题、设计计算方面的内容，提高学生们的工程意识与实践技能。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节（如：数控装置的轨迹控制原理等）应安排项目学习效果展示，培养学生解决实际问题的综合能力。

注意培养学生解决实际问题实践的能力。讲课引入工程案例并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。在条件具备情况下，鼓励教师积极采

用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：朱晓春.数控技术 第2版[M].北京：机械工业出版社，2011.

参考书：(1) 杨有君.数控技术 第2版[M].北京：机械工业出版社，2011.

(2) 李斌.数控技术[M].武汉：华中科技大学出版社，2010.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占70%，平时成绩占20%，实验成绩10%。

考试方式可采取闭卷、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课）、实验成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课）占20%、实验成绩占10%，总分100分
5-1	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课）、实验成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课）占20%、实验成绩占10%，总分100分
6-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课）、实验成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课）占20%、实验成绩占10%，总分100分
10-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课）、实验成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课）占20%、实验成绩占10%，总分100分
12-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课）、实验成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课）占20%、实验成绩占10%，总分100分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及自动化专业的一门专业任选课。课程的主要目的是：通过本课程的学习，学生应该掌握数控技术的基本原理，数控机床的基本结构，常用数控系统特点及其编程方法，数控机床位置检测装置，以及伺服系统的知识，了解数控机床的基本性能和应用，熟练掌握现代数控技术及典型数控系统的特点和使用方法，以满足当前不断发展的先进制造技术的需求。

This course is a professional course in mechanical design, manufacturing and automation. The main objective of the course is: through the studying of this course, students should grasp the basic principle of numerical control technology, the basic structure of CNC machine tools, CNC

system commonly used features and programming methods, NC machine tool position detection device, and the knowledge of servo system, understand the basic properties and application of numerical control machine, and master the features of modern CNC technology and the typical NC system and method of use, to meet the needs of advanced manufacturing technology, the continuous development of the current demand.

## 《单片机应用技术》

课程编号	0RH01124	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验： 8 学时，上机： 0 学时
课程名称	单片机应用技术	英文名称	MCU Application Technology
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执 笔 人	李天剑	审 核 人	黄民
先修课程	C 语言、电子技术基础、微机原理及应用		

### 一、课程性质与定位

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程专业的一门重要的专业课程，作用是让学生通过学习 51 系列的单片机原理和应用技术，掌握如何应用单片机来设计机电一体化产品的控制系统。。

本课程对先开课程的要求：掌握和熟练应用 C 程序设计，掌握和熟练应用一般模拟数字电路设计的方法，具有设计典型微机系统的能力。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机电系统设计和研究工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，学习单片机的内部原理、结构，掌握单片机的资源和应用方法；学习单片机的汇编语言编程；掌握典型的单片机应用模式，熟悉典型的外围器件，能够搭建常用的硬件电路。

**2.能力：**①通过项目学习、课堂研讨，掌握有关单片机的基本理论、基本知识和基本技能，具有初步确定单片机系统方案、分析和综合的能力。②通过查阅文献、工程软件学习，完成一般单片机系统的分析报告，培养学生掌握主要文献检索工具互联网搜索引擎的使用方法，能够利用互联网和文献检索工具收集单片机相关问题的技术信息，以及自学工程软件的相关能力，为后续课程的学习做准备。③通过学生自行组建 3-4 人的项目小组，完成一般单片机系统设计、程序设计，培养学生团队合作能力。具体目标为：

1. 对单片机智能控制技术有初步的认识和了解；
2. 掌握单片机基本的系统组成和设计方法；
3. 掌握单片机常见的外围电路以及编程方法；
4. 在实训中，培养和锻炼学生运用单片机技术对一般的硬件、软件进行开发设计的能力，为将来从事自动控制及应用电子产品的设计、检测奠定坚实的基础。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，让学生体验运用 Keil C51 和 Proteus 软件设计单片机仿真项目，综合运用各章的基本知识和技能，完成预定的项目功能，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
指标点 4-3 能够应用机械工程相关理论和方法搭建实验系统，安全进行操作和实验，正确采集整理实验数据；	1. 对单片机智能控制技术有初步的认识和了解；2. 掌握单片机基本的系统组成和设计方法；3. 掌握单片机常见的外围电路以及编程方法；	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>课堂项目：</b> 将每章的知识点设计合适的项目，作为练习和研讨内容，通过学生运用 proteus 软件、Keil C 51 等设计项目电路和控制软件，完成项目的仿真运行，小组研讨交流，深入掌握教学内容。 <b>实验操作：</b> 完成 8 学时，4 个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
指标点 4-4 能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合分析解决复杂机械工程问题，得到合理有效的结论。	在实训中，培养和锻炼学生运用单片机技术对一般的硬件、软件进行开发设计的能力，为将来从事自动控制及应用电子产品的设计、检测奠定坚实的基础。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>课堂项目：</b> 将每章的知识点设计合适的项目，作为练习和研讨内容，通过学生运用 proteus 软件、Keil C 51 等设计项目电路和控制软件，完成项目的仿真运行，小组研讨交流，深入掌握教学内容。 <b>项目教学：</b> 组建 3-4 人项目小组，通过查阅文献和绘图、软件设计等，每个小组完成一个单片机项目设计与仿真，撰写项目报告。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（24 学时）

##### （一）绪论（1 学时）

教学内容：什么是单片机；单片机的发展概况；8 位单片机的主要生产厂家和机型；单片机的应用。

基本要求：了解单片机的发展概况；了解单片机的特点；了解主要生产厂家和机型以及单片机单片机的应用领域。

##### （二）MCS-51 单片机的硬件结构（4 学时）

教学内容：MCS-51 系列单片机的硬件结构；MCS-51 单片机引脚；MCS-51 单片机的

CPU；运算器、控制器；MCS-51 单片机的存储器结构：程序存储器 ROM、片内数据存储器、特殊功能寄存器、位地址空间、外部数据存储器；并行输入/输出端口；时钟电路；复位操作和复位电路。

**基本要求：**掌握 MCS-51 系列单片机的硬件结构；理解 MCS-51 单片机引脚定义；掌握 MCS-51 单片机的 CPU 结构；掌握 MCS-51 单片机的存储器结构；了解并行输入/输出端口内部电路特点，掌握并行输入/输出端口的使用方法；掌握时钟电路、复位电路的组成和复位操作。

**重点：**MCS-51 单片机的 CPU 结构，存储器组织和并行输入/输出。

**难点：**MCS-51 单片机 CPU 的内部结构。

### **（三）MCS-51 单片机指令系统及程序设计（4 学时）**

**教学内容：**汇编语言源程序的格式、MCS-51 单片机指令系统的寻址方式；MCS-51 单片机指令系统；MCS-51 单片机汇编语言程序设计方法及实例；C51 程序设计语言。

**基本要求：**掌握汇编语言源程序的格式；理解 MCS-51 单片机指令系统的寻址方式；掌握 MCS-51 单片机指令系统；理解 MCS-51 单片机汇编语言程序设计方法；熟悉 C51 程序设计语言。

**重点：**掌握 MCS-51 单片机指令系统。

**难点：**汇编语言程序设计。

### **（四）MCS-51 单片机的中断系统及定时器/计数器（4 学时）**

**教学内容：**中断的概念；MCS-51 系列单片机的中断系统；MCS-51 单片机的定时器/计数器。

**基本要求：**理解中断的概念；掌握 MCS-51 系列单片机的中断请求、中断管理和中断响应；理解外部中断的应用方法，理解定时器/计数器的结构，掌握定时器的工作方式，掌握中断和定时/计数器的综合应用。

**重点：**单片机的中断系统；定时器的工作方式。

**难点：**中断系统及定时/计数器的编程；中断和定时计数器的综合应用。

### **（五）MCS-51 单片机 I/O 接口的扩展（4 学时）**

**教学内容：**单片机 I/O 接口扩展概述；74LS TTL 电路扩展并行 I/O 口；MCS-51 串行口扩展并行口。

**基本要求：**理解 I/O 接口功能、I/O 端口编址和 I/O 口数据传送方式；掌握 74LS TTL 电路扩展并行输入和输出的方法；MCS-51 串行口扩展并行输入和输出的方法；A/D 芯片 ADC0809 和单片机接口；D/A 芯片 DAC0832 和单片机接口。

**重点：**74LS TTL 电路扩展并行 I/O 口的方法；A/D 芯片、D/A 芯片和单片机接口。

**难点：**A/D 芯片和单片机接口。

### **（六）MCS-51 单片机与键盘、显示器接口的设计（4 学时）**

**教学内容：**LED 显示器接口技术；键盘接口技术。

**基本要求：**了解 LED 显示器结构；掌握 LED 显示器静态、动态显示技术；掌握独立式键盘接口技术；掌握行列式键盘工作原理，理解行列式键盘按键识别方法：扫描法、线反转法。

**重点：**LED 显示器动态显示技术；独立式键盘接口技术。

**难点：**LED 动态显示技术。

### （七）串行通信（3 学时）

**主要内容：**串行通信的基本概念（通讯方式、通讯协议、字符帧、波特率等）；MCS-51 单片机串行口的结构及编程应用。

**基本要求：**掌握串行通信的基本概念；了解 MCS-51 单片机串行口的结构。

**重点：**串行通信的基本概念。

**难点：**MCS-51 单片机串行口的结构及编程应用。

### 实验教学（根据不同专业要求选择 8 学时）

#### （一）单片机开发环境的建立（2 学时）

1. 熟悉 V51/L 伟福仿真系统及汇编语言程序开发环境、方法；
2. 建立单片机最小系统概念、学习 P0 口的使用方法；
3. 学习软件延时子程序的编写方法。

#### （二）数码管显示实验（2 学时）

1. 了解八段数码显示数字的原理、学习 LED 显示接口技术；
2. 学习掌握查表程序的编写方法。

#### （三）定时器实验（2 学时）

1. 学习 51 单片机内部定时器的使用和编程方法；
2. 学习掌握中断处理程序的编写方法；
3. 熟悉用仿真器调试程序的方法。

#### （四）键盘显示实验（2 学时）

1. 了解键盘电路工作原理；掌握独立键盘接口电路的程序编写方法；
2. 学习掌握多位数码管动态显示接口技术；
3. 学习键盘显示综合运用的程序处理流程与编制方法。

## 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学生小 组 展 示	小 计
理论教学							
1 绪论	1						1
2 MCS-51 单片机的硬件结构	2	2					4
3 MCS-51 单片机指令系统及程序设计	2	2					4
4 MCS-51 单片机的中断系统及定时器/计数器	2	2					4
5 MCS-51 单片机 I/O 接口的扩展	2	2					4
6 MCS-51 单片机与键盘、显示器接口的设计	2	2					4

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小计
7 串行通信	2	1					3
共计	12	10				2	24
<b>实验教学</b>							
1 单片机开发环境的建立				2			2
2 数码管显示实验				2			2
3 定时器实验				2			2
4 键盘显示实验				2			2
共计				8			8

## 五、教学方式

### 1. 案例式教学方法

大量提炼来自工厂生产实践的典型产品的设计资料，形成本课程教学案例。同时在课堂上鼓励学生使用电脑实现课堂案例的计算机仿真。

### 2. 项目式教学方法

要求学生根据自愿原则每 3-5 人组成 1 个小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料，到企业实习等方法，形成一个项目报告，介绍某种产品的设计和实现。

### 3. 讨论式教学方法

结合项目式教学，在课堂教学中拨出 1-2 学时，用于课堂讨论。要求学生提前一周做好课前准备工作（如项目工作报告）。在课堂上，在教师的主导下，各组同学针对同一产品的不同设计和实现方案或指定项目工作报告展开讨论。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：

林立主编.单片机原理及应用—基于 Proteus 和 Keil C (第三版), 电子工业出版社, 2014.

参考书: (1) 张俊谟主编.单片机系列教程 (中级), 北京航空航天大学出版社, 2006.

(2) 何立民主编.单片机系列教程 (高级), 北京航空航天大学出版社, 2007.

(3) 张毅刚主编.新编 MCS-51 单片机应用设计 (第三版), 哈尔滨工业大学出版.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末闭卷考试（70%）+平时作业（10%）+平时表现（5%）+实验成绩（15%）

课程的考核（考试与考查相结合）以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，书面考试成绩占 70%，实践表现（含作业、实验、专题研讨）考查占 30%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
4-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 15%、实验成绩占 15%，总分 100 分
4-3	实验成绩	实验成绩 15%，总分 15 分
4-4	大作业、研讨课、项目成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 15%、实验成绩占 15%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程为机械设计制造及其自动化、新能源科学与工程及机械电子工程专业的一门重要的专业课程，作用是让学生通过学习 51 系列的单片机原理和应用技术，掌握如何应用单片机来设计机电一体化产品的控制系统。本课程是机电一体化专业的专业平台课，课程内容侧重于实际应用。教学上应以单片机结构及应用设计为主，使学生通过本课程的学习，具备独立设计单片机测控系统的能力。使学生对于单片机的组成原理和结构有比较深刻的理解，基本掌握单片机应用系统的设计方法，可比较灵活地使用单片机构成系统的外围芯片，具备单片机软件设计和编程能力。

This course is an important professional one for mechanical design and manufacturing and it's automation, is to make the students through the study of single chip microcomputer principle and application technology of 51 series, to master the controlling system using SCM to design mechatronic products.

This course is a course for the major of platform of professional mechanical and electrical integration, whose content focuses on practical application. Teaching should be based on MCU structure and application design, to make the students able to design single chip machine control system independently. It enable the students to understand the principle and structure of MCU more profoundly, to grasp the basic design method of microcomputer application system, and be more flexible to use SCM peripheral chip system, with MCU software design and programming ability.

## 《优化设计》

课程编号	0RH01120	学 分	1.5
总 学 时	24	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：4 学时
课程名称	优化设计	英文名称	Optimization Design

课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	王科社	审核人	王红军
先修课程	高等数学、线性代数、理论力学，材料力学、机械原理、机械设计、C 语言程序设计 B		

## 一、课程性质与定位

《优化设计》是机械设计制造及其自动化专业现代设计方法模块的一门选修课程，它综合运用先修课程所学到的数学、计算机编程和机械等方面知识与理论，来解决机械工程领域内有关机构、机械零部件、机械结构及机械系统的优化设计问题及机械工程领域的其他优化问题。通过课程的学习可以培养学生运用现代设计理论与方法来更好地解决机械工程设计问题的能力。为进一步深入学习现代机械设计的理论与方法及更好地从事机械工程方面的设计、制造和管理等相关工作打下良好的基础。本课程的特点是数学基础理论与计算机编程语言与机械设计专业知识高度结合的综合课程。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，要求了解本课程中有关优化设计数学模型和各种基本优化方法基本概念、基本原理、算法特点、算法步骤等基本知识。

**2.能力：**理解本课程中有关优化问题数学建模、求解及各种基本优化方法的概念及原理的内涵及外延，理解各种优化方法的数学基础和求解步骤的确切含义，掌握每种方法的适用条件和优化参数选用原则；理解相关知识的区别和联系，具有做出正确的判断、解释和说明的能力。通过上机环节解决实际问题的合作，培养学生团队合作能力。

**3.认知：**通过上机实验操作和作业，让学生体验优化方法的具体应用，并使学生树立机械优化设计的基本思想。及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3: 能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程，并体现创新意识论；	使学生能用优化方法对所设计的产品建立数学模型，并确定设计变量、目标函数和约束条件；掌握一维最优化方法、多维无约束和约束问题的最优化方法；能对一般的最优化方法编制程序，进而在计算机上求解；能对优化的计算结果进行正确的分析和处理。为将来从事机械优化设计及其它相关工作奠定一定的基础。从而从优化的角度对多种解决方案的合理性和可行性进行分析和比较，获得有效结论，从能够设计出满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、深入浅出，尽可能多讲解实例以加深内容的理解。注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>上机实验：</b>完成 4 学时，2 个实验的预习、实验、撰写实验报告。</p> <p><b>课后作业：</b>课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。</p>

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
6-3: 能够正确认识机械工程领域新产品、新技术、新工艺、新材料的开发和应用对于客观世界和社会的影响。	使学生树立优化设计的思想；优化设计的基本概念和基本方法，获得解决机械优化设计问题的基本能力；使学生能用优化方法对所设计的产品建立数学模型，并确定设计变量、目标函数和约束条件；掌握一维最优化方法、多维无约束和约束问题的最优化方法；能对一般的最优化方法编制程序，进而在计算机上求解；能对优化的计算结果进行正确的分析和处理。理解新产品、新技术、新工艺、新材料的开发和应用对优化结果的影响。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、深入浅出，尽可能多讲解实例以加深内容的理解。注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>上机实验：</b>完成4学时，2个实验的预习、实验、撰写实验报告。</p> <p><b>课后作业：</b>课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。</p>

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（20学时）

##### （一）机械优化设计概论（3学时）

了解机械优化设计的特点、发展概况以及本课程的主要内容。掌握数学模型的一般形式和建立方法与要求；掌握目标函数的等值线及其性质；掌握优化设计的基本思想和迭代公式，收敛准则。

**本章重点：**优化设计问题的基本概念和几何解释。

**本章难点：**优化设计问题数学模型的建立。

##### （二）优化设计的数学基础（3学时）

掌握机械优化设计的数学基础，掌握等式约束和不等式约束优化问题的极值条件。

**本章的重点：**多元函数的方向导数与梯度，多元函数的泰勒展开，海赛矩阵，凸集、凸函数与凸规划、库恩-塔克条件。

**本章的难点：**等式约束优化问题的极值条件，库恩-塔克条件。

##### （三）一维优化方法（2学时）

掌握用数值法求解一维搜索最佳步长因子的方法和搜索区间确定和消去的原理。掌握黄金分割法。

**本章的重点：**搜索区间的确定与区间消元法原理，用黄金分割法求一元函数极小点。

**本章难点：**二次插值法。

##### （四）无约束优化方法（7学时）

掌握共轭梯度法、鲍威尔法等经典的无约束优化方法。

**本章的重点：**用最速下降法求函数极值，用牛顿法、阻尼牛顿法求函数极值，共轭方向和共轭梯度方向的产生，用共轭梯度法求函数极值，用鲍威尔方法求函数极值，坐标轮换法的应用。

**本章的难点：**DFP 算法、鲍威尔共轭方向法。

**(五) 有约束优化方法 (2 学时)**

要求掌握求解约束优化问题的若干方法，了解方法的原理和一些基本方法的应用，如：惩罚函数法等。

**本章的重点：**用惩罚函数法求解约束优化问题的最优解。

**(六) 优化设计的应用及实例 (3 学时)**

了解机械优化设计的一般过程，掌握数学模型建立的一般原则，并通过对一些工程实例的分析，了解针对不同实际工程问题时如何建立规范的优化设计数学模型，如何选择适当的优化方法等。要求能够应用所学的优化知识和机械专业知识建立实际机械工程问题的优化数学模型。

**本章的重点：**数学模型的尺度变换，连杆机构的优化设计，机床主轴的结构优化设计，单级圆柱齿轮减速器的优化设计。

**实验教学 (4 学时)**

**(一) 用黄金分割法程序解题 (2 学时，设计)**

1. 加深对黄金分割法的基本理论和算法框图及步骤的理解。
2. 培养学生独立编制、调试黄金分割法 C 语言程序的能力。
3. 掌握常用优化方法程序的使用方法。
4. 培养学生灵活运用优化设计方法解决工程实际问题的能力。

**(二) 用 POWELL 方法解无约束题 (2 学时，设计)**

1. 加深对 Powell 法的基本理论和算法框图及步骤的理解。
2. 熟悉、调试 Powell 法语言程序。
3. 巩固无约束优化方法。

**(三) 工程实例的优化问题求解 (4 学时，设计) \***

1. 加深对惩罚函数法的基本理论和算法框图及步骤的理解。
2. 调试并熟悉惩罚函数法的 C 语言程序。
3. 掌握常用约束优化方法程序的使用方法。
4. 能够针对具体、实际的工程情况发现问题，并能探究解决问题的方法，建立合理的数学模型，用所学的优化方法进行求解，并学会编程或利用现有优化软件求解优化问题。

注：\*为选做实验内容

## 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小组 展示	小计
<b>理论教学</b>							
1 机械优化设计概论	2.5		0.5				3
2 优化设计的数学基础	2	1					3
3 一维优化方法	1.5	0.5					2

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小计
4 无约束优化方法	6	1					7
5 有约束优化方法	2						2
6 优化设计的应用及实例	3						3
	17	2.5	0.5				20
<b>实验教学</b>							
1 用黄金分割法程序解题					2		2
2 用 POWELL 方法解无约束题					2		2
3 工程实例的优化问题求解					(4)		1
共计					4		24

## 五、教学方式

### 1. 案例式教学方法

上课力求说理透彻，概念清晰，深入浅出，列举算例以加深理解。通过提炼来自生产实践的优化实例，说明优化设计的思路 and 效果。

### 2. 讨论式教学方法

在课堂上，在教师的主导下，针对同一产品或零件建立不同的优化数学模型展开讨论。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：1. 王科社编著，机械优化设计[M]，北京：国防工业出版社，2007.

2. 北京信息科技大学自编，Optimization of Mechanical Design Homework, 2012.

3. 北京信息科技大学自编，机械优化设计实训指导书，2014.

4. 北京信息科技大学自编，优化设计复习题, 2014.

参考书：1. 谢里阳主编，现代机械设计方法[M]，北京：机械工业出版社，2005.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 60%，平时成绩占 10%，上机实验成绩 30%。

评定方法最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课	平时成绩:主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩，再考虑平时表现，再按 10%计入总成绩。 上机实验成绩: 根据上机情况和上机实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 30%计入课程总成绩。

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
	堂练习、作业、上课出勤)、上机实验成绩	期末考试(闭卷)成绩:主要考核优化设计的基本概念,如何建立数学模型,优化设计的数学基础,优化方法的应用计算等,以卷面成绩的60%计入课程总成绩。考试的一般题型为:判断题、选择题、计算分析题、画图题,建立数学模型题、陈述题等。
6-3	期末考试成绩、平时成绩(上课中的回答问题、课堂练习、作业、上课出勤)、上机实验成绩	平时成绩:主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度,计算全部作业的平均成绩,再考虑平时表现,再按10%计入总成绩。上机实验成绩:根据上机情况和上机实验报告质量每次单独评分,再按全部实验的成绩求平均值,最后按30%计入课程总成绩。 期末考试(闭卷)成绩:主要考核优化设计的基本概念,如何建立数学模型,优化设计的数学基础,优化方法的应用计算等,以卷面成绩的60%计入课程总成绩。考试的一般题型为:判断题、选择题、计算分析题、画图题,建立数学模型题、陈述题等。

## 九、课程中英文简介

优化设计课程的目的是使学生树立优化设计的思想,掌握优化设计的基本概念和基本方法,获得解决机械优化设计问题的基本能力,为将来从事机械优化设计及其它相关工作奠定一定的基础。本课程的主要内容包括以下几个方面:第一部分是优化设计的基本概念和相关的数学基础,主要包括机械优化设计的数学模型和基本解法等优化问题的基本概念以及方向导数、梯度、凸规划、等式和不等式约束的极值条件等优化方法的数学基础知识。第二部分讲述一维搜索方法的基本内容。第三部分主要讲述几种典型的无约束优化方法,主要包括梯度法、牛顿型方法、DFP方法、鲍威尔法等。第四部分主要讲述约束优化方法,主要包括复合形法、惩罚函数法等。第五部分将结合前面的各种优化方法讲解机械优化设计几个具体的实例。

The purpose of optimizing design course is to make students build up the idea of optimization design, master its basic concept and method, and obtain the ability of solving optimal problem of machine, so the foundation for engaging in mechanical optimization design and other related work is constructed. The course includes the following sections. The first is the basic concepts and related mathematics fundamentals for optimization design, which mainly include basic concepts of optimizing problem such as mathematics models and basic solving methods as well as mathematics knowledge such as directional derivative, gradient, convex program, extreme conditions for equality and inequality constraints. The second describes one-dimension searching methods. The third describes some typical unconstrained optimal methods which include gradient method, Newton method, DFP method, Powell method and so on. The fourth is the constrained optimal methods, which involve composted-graphics method, punishment function method and so on. The fifth gives some typical examples in optimal design of machine according to the optimal method above.

## 《模具 CAD/CAM》

课程编号	0RH01123	学分	1.5
总学时	24	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：6 学时
课程名称	模具 CAD/CAM	英文名称	CAD/CAM for Mold & Die
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	朱永	审核人	王红军
先修课程	机械原理、理论力学、机械设计		

### 一、课程性质与定位

《模具 CAD/CAM》课程是研究模具设计生产方式的综合性技术课程。它是高等学校机械设计及制造自动化专业的选修课，也是机械大类的平台课程。本课程的主要任务是通过课程教学与实验环节讲授2类模具在现代工业生产中作为重要工艺装备方面的知识，培养学生综合应用模具知识的能力。

本课程对先开课程的要求：掌握和熟练应用工程材料的相关背景知识，掌握和熟练应用一般工程制图的一般方法，掌握和熟练应用机械设计软件的操作方法，具有设计一般机械的能力。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机械设计和研究工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作用。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，对冲压工艺知识，具有薄板金属毛坯成形模具初步设计的能力；对塑料工艺知识，具有进行注塑模具初步设计的能力；具有根据功能需求、生产批量、现有生产条件等综合因素正确地选择模具和加工方法等方面的基本知识。

**2.能力：**①使学生掌握2类模具的基本原理、工艺特点和相关装备知识，具有根据功能需求、生产批量、现有生产条件等综合因素正确地选择模具和加工方法的初步能力。②培养学生应用冲压工艺知识，进行薄板金属毛坯成形模具初步设计的能力；应用塑料工艺知识，进行注塑模具初步设计的能力。③了解国家当前的相关技术、经济政策和机械制造业国情，充分认识到模具制造行业发展水平对国家和社会发展的重要性，树立正确的产品设计与工艺设计思想。

**3.认知：**通过实验操作，让学生体验进行模具结构分析、运用工程设计软件设计分析并进行模具结构对比，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3: 能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程,并体现创新意识。	应用冲压工艺知识、塑料工艺知识,进行薄板金属模具初步设计、进行注塑模具初步设计的能力。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习; <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。
5-1: 能够在解决复杂机械工程问题过程中,使用现代工具获取相关文献资料和信息。	使学生掌握 2 类模具的基本原理、工艺特点和相关装备知识,应用冲压工艺知识、塑料工艺知识,进行薄板金属模具初步设计、进行注塑模具初步设计的能力。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习; <b>实验操作:</b> 完成 6 学时,实验的预习、实验、撰写实验报告 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。
6-2: 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响,并理解应承担的责任	掌握 2 类模具的工艺特点进行薄板金属模具初步设计、进行注塑模具初步设计的能力。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习; <b>实验操作:</b> 完成 6 学时,实验的预习、实验、撰写实验报告 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。
10-4: 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状,对机械工程领域的国际发展现状有基本了解,具有一定的跨文化交流能力	了解 2 类模具的基本原理、工艺特点和相关装备。	<b>课堂讲授:</b> 借助计算机辅助教学课件,教学相片等扩大教学信息量,提高教学质量和效率。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。
12-2: 针对复杂工程问题的复杂性,掌握自主学习的方法,具有不断学习和适应发展的能力。	利用网络技术和制造技术相结合提高制造业的发展水平,了解国内外先进的注塑模具发展趋势。	<b>课堂讲授:</b> 通过实例教学,拓宽学生视野,增强学生对先进技术的探索能力。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。

### 三、内容提要及要求理论教学 (18 学时)

#### (一) 绪论 (2 学时)

本课程的研究对象和内容;本课程在教学中的地位、作用和任务;如何学好本课程。

**本章的重点:** 本课程研究的对象及内容。

#### (二) 冲压模具 CAD/CAM (8 学时)

1. 了解冲压模具的种类；2. 掌握冲裁模 CAD/CAM；3. 掌握弯曲模 CAD/CAM；4. 掌握拉深模 CAD/CAM；5. 掌握级进模具的 CAD/CAM；6. 了解复合模具的 CAD/CAM。

**本章的重点：**冲裁模的间隙及其凸凹模具设计、弯曲模的最小弯曲半径及其弯曲模具设计、拉深模的拉深系数选择及其拉深模具设计、级进模的进料步距机构确定。

**本章的难点：**无。

### （三）塑料模具 CAD/CAM（8 学时）

1. 了解塑料模分类；2. 掌握塑料模浇注系统的设计；3. 了解塑料模侧抽芯机构的设计；4. 掌握塑料模冷却系统的设计；5. 了解塑料模排气系统的设计；6. 掌握塑料模脱模机构的设计；7. 掌握塑料模工作零件的设计。

**本章的重点：**塑料模浇注系统的设计、塑料模脱模机构的设计。

**本章的难点：**塑料模侧抽机构的理解及灵活应用。

### 实验教学（根据不同专业要求选择 6 学时）

#### （一）某冲压模的关键零件设计及其三维造型（2 学时）

1. 冲压模的非标零件需要自己设计；
2. 初步完成非标零件自己设计的尺寸图；
3. 掌握用 3 维 CAD 软件实现实体造型。

#### （二）某冲压模三维造型及其装配（2 学时）

1. 完成非标零件 3 维 CAD 实体造型；
2. 对 3 维 CAD 软件实体造型的非标零件进行 3 维模拟装配。

#### （三）冲压模的关键零件的数控加工程序编写（2 学时）

1. 掌握用 CAM 软件完成模具工作零件的加工；
2. 考虑到学生实际情况，此部分内容为提高环节，不强求学生必须完成，但完成者会有成绩奖励。

## 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	1		1				2
2 冲裁模组成与结构分析	2		0.5				2.5
3 弯曲模组成与结构分析	1		0.5				1.5
4 拉深模组成与结构分析	1		0.5				1.5
5 级进模工艺与结构分析	1		0.5				1.5
6 复合模组成与结构分析	1						1
7 塑料模浇注系统的设计	1		0.5				1.5
8 塑料模冷却系统的设计	1		0.5				1.5
9 塑料模脱模机构的设计	2		0.5				2.5
10 塑料模工作零件的设计	2		0.5				2.5

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
共计	13		5				18
<b>实验教学</b>							
1 冲压模的关键零件设计及其三维造型					2		2
2 冲压模三维造型及其装配					2		2
3 冲压模的关键零件的数控加工程序编写					2		2
共计					6		24

## 五、教学方式

在机械班开展多媒体教学，课堂教学以多媒体教学为主，注重工程范例的引入。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。

作业题内容必须包括基本概念、基本理论、及实践制作方面的内容，通过实际制作使学生将所学更好的应用，提高学生们的工程意识与工程技能。对重点、难点，课上应做必要的提示。

注意培养学生提高利用标准、规范及手册等技术资料的能力。讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：李奇，朱江峰.模具设计与制造[M].北京：人民邮电出版社，2013.

参考书：王树勋.典型模具结构图册[M].广州：华南理工大学出版社，2005.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 80%，平时成绩占 10%，实验成绩 10%。

考试方式可采取开卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩。	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 10%、实验成绩占 10%、总分 100 分
5-1	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩。	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 10%、实验成绩占 10%、总分 100 分

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
6-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩。	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 10%、实验成绩占 10%、总分 100 分
10-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩。	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 10%、实验成绩占 10%、总分 100 分
12-2	期末考试成绩、平时成绩	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 10%、实验成绩占 10%、总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及自动化专业的学科教育基础必修课。课程的基本内容包括：冲裁模 CAD/CAM, 弯曲模 CAD/CAM, 拉伸模 CAD/CAM, 成形模 CAD/CAM; 塑料模具特点及分类, 浇注系统的设计, 侧抽芯机构的设计, 冷却系统的设计, 排气系统的设计, 脱模机构的设计。课程的主要目的是：通过本课程的学习，学生应掌握有关模具技术的基础知识、基本理论和基本方法，具有分析和解决有关模具 CAD/CAM 问题的基本能力，能够对模具 CAD/CAM 技术有一个基本的把握。了解机械制造领域的最新成就和发展趋势。

This course is a professional basic course for students who major in mechanical design, manufacturing and automation. The main contents of this course include: CAD/CAM of Punching die, CAD/CAM of bending die, CAD/CAM of drawing die, CAD/CAM of forming die; characteristics and classification of plastic mold, the design of Filling System, sidecore pulling mechanism design, cooling system design, the design of the Venting System, Ejecting System. The main objective of the course is: through the studying of this course, students should grasp the basic knowledge, mold technology, basic theory and basic methods, analysis and solving ability of basic mold CAD/CAM problem, can have a basic grasp of the technology of mold CAD/CAM. Understand the latest achievements and development trends in the field of mechanical manufacturing.

## 《网络制造技术基础》

课程编号	ORL01140	学分	1.5
总学时	24	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	网络制造技术基础	英文名称	Technology of Network Manufacturing

课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	刘忠和	审核人	王红军
先修课程	机械原理、理论力学、电工技术基础、电子技术基础、测试技术		

## 一、课程性质与定位

《网络制造技术基础》是机械系学生一门重要专业任选课程。它通过本课程教学，使学生较牢固地掌握计算机网络的基本概念、原理、算法和协议，了解计算机网络的发展趋势，初步掌握分析和设计计算机网络的知识和技能，掌握网络技术与制造技术相结合的手段，为今后从事相关研究和应用打下良好基础。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，了解并掌握广域网与局域网、主干网与接入网、网络体系结构、服务与协议、以及 OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型的基本概念，掌握必要的通信基础知识、各种传输媒体、以及基于这些媒体的通信系统的基本原理。掌握局域网的类型和几种典型局域网，掌握广域网和互联网中交换机和路由器作用和配置子网划分技术，路由选择协议的原理和配置，掌握互联网应用层的多种应用技术，如 DNS、FTP、TELNET、WWW、电子邮件等。了解网络制造技术原理，掌握网络化制造体系结构、网络动态联盟的形式和特征，利用网络技术和制造技术相结合提高制造业的发展水平。

**2.能力：**①通过项目学习、课堂研讨，掌握计算机网络基本物理层硬件类型，对简单路由器、集线器能安装运行，可搭建简单小型局域网。②通过学习互联网应用层的多种应用技术，能够会简单网页 HTML 语言编程，网络域名的申请，配置、搭建网站服务器，电子邮件接受、发送协议。

**3.认知：**通过本课程的学习使学生增强对互联网原理的认识，了解了互联网与制造业的发展及关联，为以后从事相关工作打下良好的技术基础。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3：能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程，并体现创新意识。	通过课程学习了解并掌握广域网与局域网、主干网与接入网、网络体系结构、服务与协议、以及 OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型的基本概念。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习； <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
5-1：能够在解决复杂机械工程问题过程中，使用现代工具获取相关文献资料和信息。	掌握必要的通信基础知识、各种传输媒体、以及基于这些媒体的通信系统的基本原理；掌握局域网的类型和几种典型局域网。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习； <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
6-2: 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响, 并理解应承担的责任	掌握广域网和互联网中交换机和路由器作用和配置子网划分技术, 路由选择协议的原理和配置; 掌握互联网应用层的多种应用技术, 如 DNS、FTP、TELENT、WWW、电子邮件等。	<b>课堂讲授:</b> 通过实例操作 DNS、FTP、TELENT、WWW、电子邮件等各种应用, 使同学真正理解网络应用的原理及方法。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业, 并全批全改, 及时反馈, 每周有固定时间答疑质疑。
10-4: 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状, 对机械工程领域的国际发展现状有基本了解, 具有一定的跨文化交流能力	了解网络制造技术原理, 掌握网络化制造体系结构、网络动态联盟的形式和特征。	<b>课堂讲授:</b> 借助计算机辅助教学课件, 教学相片等扩大教学信息量, 提高教学质量和效率。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业, 并全批全改, 及时反馈, 每周有固定时间答疑质疑。
12-2: 针对复杂工程问题的复杂性, 掌握自主学习的方法, 具有不断学习和适应发展的能力。	利用网络技术和制造技术相结合提高制造业的发展水平, 了解国内外先进的网络制造发展趋势。	<b>课堂讲授:</b> 通过实例教学, 拓宽学生视野, 增强学生对先进技术的探索能力。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业, 并全批全改, 及时反馈, 每周有固定时间答疑质疑。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学 (24 学时)

##### (一) 绪论 (2 学时)

本课程的研究对象和内容; 本课程在教学中的地位、作用和任务; 如何学好本课程。

**本章的重点:** 本课程研究的对象及内容。

##### (二) 数据通信基础 (4 学时)

掌握数据通信基本概念; 数据交换技术; 网络传输媒体。

**本章的重点:** 数据交换技术, 信道复用技术, XDSL 技术。

**本章的难点:** 码分复用技术。

##### (三) 局域网技术 (2 学时)

了解数据链路层的基本概念, 局域网的体系结构, 掌握以太网的标准, 掌握无线局域网。

**本章的重点:** 局域网的体系结构。

**本章的难点:** 以太网的标准。

##### (四) 网络层与 IP 技术 (4 学时)

了解网络层基本概念, 掌握 IP 协议, 掌握使用 IP 进行网络互联。

**本章的重点:** IP 地址的分类, IP 地址与硬件地址以及 IP 数据报的格式。

**本章的难点：**子网划分的方法。

#### **(五) 运输层与 TCP 技术 (2 学时)**

了解运输层基本概念，掌握 TCP 协议，了解 UDP 协议，掌握计算机网络的性能。

**本章的重点：**TCP 最主要的特点，TCP 的连接。

**本章的难点：**可靠传输的原理。

#### **(六) Internet 应用 (4 学时)**

学习应用层基本概念，掌握域名系统 DNS，电子邮件技术，文件传输 FTP 协议，远程登录，万维网 WWW。

**本章的重点：**域名服务器，超文本传输协议 HTTP。

**本章的难点：**万维网的信息检索原理。

#### **(七) 广域网技术 (4 学时)**

学习电话交换网 PSTN，Cable MODEM 技术，综合业务数字网 ISDN，帧中继网络。

**本章的重点：**Cable MODEM 技术，综合业务数字网 ISDN。

**本章的难点：**帧中继网络技术。

#### **(八) 网络化制造 (2 学时)**

学习网络化制造技术，网络化制造应用案例。

**本章的重点：**网络动态联盟技术原理，网络化制造集成系统平台。

**本章的难点：**网络化使能技术。

### **四、建议教学进度**

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学生小 组 展 示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	2						2
2 数据通信基础	3	1					4
3 局域网技术	2						2
4 网络层与 IP 技术	3	1					4
5 运输层与 TCP 技术	2						2
6 Internet 应用	3	1					4
7 广域网技术	4						4
8 网络化制造	2						2
共计	21	3					24

### **五、教学方式**

本课程主要通过课堂讲授环节来达到本课程的教学目的。采用多媒体教学。结合其他教学方法的长处，按照教学对象、教学内容，教学任务的不同，因材施教。主要采用以下教学方式和手段来达到教学目的。

#### **1. 启发、交流式教学**

采用启发式、讨论式等多种有效教学方法，加强师生之间、学生之间的交流，引导学生独立思考，强化科学思维的训练。

#### 2. 对比法教学方法

对于一些有交叉关系的内容可以采用对比法。这样可以横向加以比较，使学生更加清晰地理解。

#### 3. 图例教学方法

对于一些抽象的概念可以采用具体的图例，并结合实际应用进行讲解，以使抽象的概念更直观。

#### 4. 比喻教学方法

对一些学生难以理解的概念采用通俗易懂的例子进行比喻，能起到很好的教学效果。

### 六、建议教材或参考书

建议教材：谢希仁编著.计算机网络 第5版[M].北京：电子工业出版社，2008.

参考书：（1）华蓓.计算机网络原理与技术 第2版[M].北京：科学出版社，2008.

（2）胡道元编著.计算机局域网 第3版[M].北京：清华大学出版社，2002.

（3）范玉顺等著.网络化制造系统及其应用实践[M].北京：机械工业出版社，2003.

### 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占70%，平时作业占10%，平时表现20%。

考试方式可采取开卷，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

### 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占30%、总分100分
5-1	期末考试成绩、平时成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占30%、总分100分
6-2	期末考试成绩、平时成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占30%、总分100分
10-4	期末考试成绩、平时成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占30%、总分100分
12-2	期末考试成绩、平时成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占30%、总分100分

### 九、课程中英文简介

网络制造技术基础是机械设计制造及自动化专业的一门专业任选课程。主要介绍计算机

网络的基本概念，基本理论和基本方法，计算机数据通信类型，计算机通信硬件设备，局域网和广域网组网技术，TCP/IP协议的组成，IP地址的分类，子网的划分，以及网络技术与制造技术相结合在制造业的应用。课程的目的是：通过本课程的学习，使学生掌握计算机网络的基本概念，基本原理，了解通信技术的基础知识，网络体系结构，通信协议，局域网与广域网技术，网络化制造的基础。培养学生的创新意识和创新能力，使学生获得解决实际网络工程的基本训练，为后续课程的学习以及今后从事计算机网络制造方面的工作打下良好的基础，培养学生的逻辑思维能力和抽象概括能力。

Technology of Network Manufacturing is an optional course for students who major in Mechanical Design Manufacturing and Automation. It mainly introduces the basic definition, theory and method of computer network, the type of computer data communication, computer communication hardware, packet technology of WAN and LAN, the constitution of TCP/IP protocol, the classification of IP address, the division of subnet and the application of the combination of technology of network and manufacturing in manufacturing. The main tasks of this course are to make students grasp the basic definition, theory computer network, understand the basic knowledge of communication technology, the structure of the network system, communication protocol, technology of WAN and LAN, the foundation of Networked manufacturing. Also to cultivate the innovation consciousness and ability of the students, to enable the students solve the actual network engineering and make good foundation for subsequent studying or working on computer network manufacturing in the future, cultivate the ability of logical thinking of the student.

## 《传感器及调理电路》

课程编号	0RH01141	学 分	1.5
总 学 时	24	实验/上机学时	实验：4学时，上机：0学时
课程名称	传感器及调理电路	英文名称	Sensor and Conditioning Circuit
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执 笔 人	李天剑	审 核 人	黄民
先修课程	电子技术基础		

### 一、课程性质与定位

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程专业的一门重要的专业课程，作用是让学生通过学习传感器及调理电路原理和应用技术，掌握如何应用传感器来设计机电一体化产品的控制系统。

本课程对先开课程的要求：掌握和熟练应用一般模拟数字电路设计的方法，具有设计基本电路的能力。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机电系统设计和研究工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的的作用。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，学习单片机的内部原理、结构，掌握传感器的原理和应用方法；学习传感器的典型调理电路，掌握典型的传感器特点和电路，熟悉典型的外围器件，能够搭建常用的传感器检测硬件电路。

**2.能力：**①通过项目学习、课堂研讨，掌握有关传感器的基本理论、基本知识和基本技能，具有初步确定传感器检测系统方案、分析和综合的能力。②通过查阅文献、工程软件学习，完成一般传感器检测系统的分析报告，培养学生掌握主要文献检索工具互联网搜索引擎的使用方法，能够利用互联网和文献检索工具收集单片机相关问题的技术信息，以及自学工程软件的相关能力，为后续课程的学习做准备。③通过学生自行组建3-4人的项目小组，完成一般传感器检测系统设计、程序设计，培养学生团队合作能力。具体目标为：

- (1) 使学生了解检测系统与传感器的静、动态特性和主要性能指标；
- (2) 掌握常用传感器的工作原理和常见非电量参数的检测方法；
- (3) 检测系统中常用的信号放大电路、信号处理电路与信号转换电路、智能传感器等；
- (4) 通过本课程的学习，力图培养学生利用现代电子技术、传感器技术和计算机技术解决生产实际中信息采集与处理问题的能力，为机电一体化系统的设计与开发奠定基础。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，让学生体验运用 Proteus 软件设计传感器仿真项目，综合运用各章的基本知识和技能，完成预定的项目功能，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
指标点 4-3 能够应用机械工程相关理论和方法搭建实验系统，安全进行操作和实验，正确采集整理实验数据；	1. 使学生了解检测系统与传感器的静、动态特性和主要性能指标； 2. 掌握常用传感器的工作原理和常见非电量参数的检测方法； 3. 检测系统中常用的信号放大电路、信号处理电路与信号转换电路、智能传感器等；	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>课堂项目：</b> 将每章的知识点设计合适的项目，作为练习和研讨内容，通过学生运用 Proteus 软件设计项目电路和控制软件，完成项目的仿真运行，小组研讨交流，深入掌握教学内容。 <b>实验操作：</b> 完成 4 学时，2 个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
指标点 4-4 能够对实验结果进行分析	通过本课程的学习，力图培养学生利用现代	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
和解释，并通过信息综合分析解决复杂机械工程问题，得到合理有效的结论。	电子技术、传感器技术和计算机技术解决生产实际中信息采集与处理问题的能力，为机电一体化系统的设计与开发奠定基础。	习。 <b>课堂项目：</b> 将每章的知识点设计合适的项目，作为练习和研讨内容，通过学生运用 proteus 软件设计项目电路和控制软件，完成项目的仿真运行，小组研讨交流，深入掌握教学内容。 <b>项目教学：</b> 组建 3-4 人项目小组，通过查阅文献和绘图、软件设计等，每个小组完成一个传感器项目设计与仿真，撰写项目报告。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（20 学时）

##### （一）绪论（1 学时）

教学内容：1) 传感器的基本概念与组成，2) 传感器的分类，3)传感器的的发展趋势，4) 检测系统的误差及处理。

基本要求：1.理解传感器及调理电路的基本概念，2.能够分析常见的传感器应用。3.理解测量误差的基本概念，掌握常用的系统误差的处理方法。

##### （一）电阻式传感器（3 学时）

教学内容：1) 金属电阻应变片，2) 应变片的命名，3) 电阻式传感器的测量电路，4) 电阻式传感器的应用。

基本要求：1.理解应变片的原理，2.掌握相应的测量电路，3.能够分析柱式力传感器的测量应用案例。

**重点：**应变片的放大方法、典型的电路及其特点。

**难点：**桥式放大电路的特性分析。

##### （二）电感式传感器（3 学时）

教学内容：1) 自感式传感器，2) 互感式传感器，3) 电感式传感器的应用。

基本要求：1.理解自感和互感式传感器的工作原理，2.掌握差动整流测量电路的工作原理，3.能够分析微压力变送器和差动式电感测厚仪的应用案例。

**重点：**自感与互感传感器的区别与典型应用场景。

**难点：**互感式传感器的调理电路。

##### （三）光电式传感器（4 学时）

教学内容：1) 光电效应，2) 内光电效应器件，3) 光电传感器的应用举例。

基本要求：1.理解光电效应的原理和光电式传感器的结构，2.能分析反射式和透射式光电传感器的工作原理。3. 能够设计光电码盘测速的应用项目。

**重点：**光电效应传感器原理、LDR、光敏二极管、三极管的特性及使用条件，典型应用电路。

**难点：**光敏传感器的综合应用电路。

#### (四) 霍尔式传感器 (3 学时)

教学内容: 1) 霍尔元件, 2) 霍尔集成传感器, 3) 霍尔传感器的应用。

基本要求: 1.理解霍尔效应的原理, 2.掌握霍尔传感器的原理和相应的测量电路, 3.能够分析霍尔计数装置、转速传感器的测量应用案例。

**重点:** 霍尔传效应、霍尔传感器的电流、磁场强度、机械转角的测量方法、调理电路。

**难点:** 集成霍尔传感器的典型应用电路。

#### (五) 光栅传感器 (3 学时)

教学内容: 1) 光栅的基本结构, 2) 光栅传感器的结构, 3) 光栅传感器的工作原理, 4) 光栅传感器的应用。

基本要求: 1.理解光栅传感器的结构和工作原理, 2.能够分析三坐标测量机中光栅的应用案例。

**重点:** 摩尔纹产生的机理和传感器测量的定量关系, 典型光栅传感器应用。

**难点:** 摩尔纹产生的机理和传感器测量的定量关系。

#### (六) 信号调理电路 (3 学时)

主要内容: 1) 信号放大电路, 2) 信号滤波电路, 3) 信号转换电路;

基本要求: 1.掌握常用的调理电路的原理和应用方法。

**重点:** 程控放大电路。

**难点:** 程控放大电路。

### 实验教学 (4 学时)

#### (一) 光电传感器实验 (2 学时, 验证)

1. 掌握反射式光电传感器的检测原理;
2. 验证当检测面的材质和角度不同时, 传感器的检测距离的变化;
3. 了解光栅计数器测量距离的实验原理。

#### (二) 光栅尺传感器实验 (2 学时, 综合)

1. 学习学习光栅尺传感器的检测原理;
2. 熟悉 LabVIEW 虚拟仪器开发软件的开发环境和基本的图形化编程方法;
3. 掌握数据采集中硬件的接线方法。

## 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	1						1
2 电阻式传感器	2	1					3
3 电感式传感器	2	1					3
4 光电式传感器	2	2					4
5 霍尔式传感器	2	1					3
6 光栅传感器	2	1					3
7 信号调理电路	2	1					3

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学生小 组展示	小 计
共计	13	7					20
<b>实验教学</b>							
1 光电传感器实验				2			2
2 光栅尺传感器实验				2			2
共计				4			4

## 五、教学方式

### 1. 案例式教学方法

大量提炼来自工厂生产实践的典型产品的设计资料，形成本课程教学案例。同时在课堂上鼓励学生使用电脑实现课堂案例的计算机仿真。

### 2. 项目式教学方法

要求学生根据自愿原则每 3-5 人组成 1 个小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料，到企业实习等方法，形成一个项目报告，介绍某种产品的设计和实现。

### 3. 讨论式教学方法

结合项目式教学，在课堂教学中拨出 1-2 学时，用于课堂讨论。要求学生提前一周做好课前准备工作（如项目工作报告）。在课堂上，在教师的主导下，各组同学针对同一产品的不同设计和实现方案或指定项目工作报告展开讨论。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：陶红艳等编著.传感器与现代检测技术(第 2 版)，清华大学出版社，2014.

参考书：(1) 严钟豪、谭祖根主编.非电量电测技术，机械工业出版社，2012.

(2) 陈桂生主编.微弱信号检测，中央广播电视大学出版社，2011.

(3) 唐贤远主编.传感器原理及应用，成都电子科技大学出版社，2011.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末闭卷考试（70%）+平时作业（10%）+平时表现（5%）+实验成绩（15%）

课程的考核（考试与考查相结合）以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，书面考试成绩占 70%，实践表现（含作业、实验、专题研讨）考查占 30%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
4-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 15%、实验成绩占 15%，总分 100 分

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
4-3	实验成绩	实验成绩 15%，总分 15 分
4-4	大作业、研讨课、项目成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 15%、实验成绩占 15%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程为机械设计制造及其自动化专业方向的一门专业选修课。本课程的任务是使学生了解检测系统与传感器的静、动态特性和主要性能指标，掌握常用传感器的工作原理和常见非电量参数的检测方法、检测系统中常用的信号放大电路、信号处理电路与信号转换电路、智能传感器等。通过本课程的学习，力图培养学生利用现代电子技术、传感器技术和计算机技术解决生产实际中信息采集与处理问题的能力，为机电一体化系统的设计与开发奠定基础。

It is a specialty elective course for the mechanical design and manufacturing and automation. The task of this course is to enable students to understand the detection system and the sensor's static, dynamic characteristics and main performance index, to master commonly used sensor working principle and common non-electric parameter detection method and commonly used signal amplification circuit, signal processing circuit and a signal conversion circuit and intelligent sensor of the detection systems. Through the studying of this course, it fosters students' ability of using modern electronic technology, sensor technology and computer technology to solve information acquisition and processing problems in practical production, and lay the foundation for the design and development of the mechatronics system.

## 《工业机器人概论》

课程编号	<b>0RL01145</b>	学分	<b>1.5</b>
总学时	<b>24</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	工业机器人概论	英文名称	<b>Industrial Robot Introduction</b>
课程类别	选修	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化</b>
执笔人	马超	审核人	<b>黄民</b>
先修课程	<b>机械原理、机械设计、测试技术、电子技术基础</b>		

### 一、课程性质与定位

《工业机器人概论》涉及机械工程学、计算机科学、控制理论与控制工程学、电工学、传感技术、人工智能、数学等多门科学，是一门发展速度快、综合性强、高度交叉的前沿学科。它的主要任务是以工业机器人为主要介绍对象，通过课程教学使学生熟悉机器人技术发

展现状和技术前沿，了解掌握机器人结构设计、运动分析、机械设计、测试技术、驱动与控制等基础理论。

本课程对先开课程的要求：掌握高等数学、线性代数、力学、电子等基础基本理论；熟悉机械原理、机械设计、测试技术等基本理论。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，通过课程学习使学生对机器人技术有一个较全面、深入的认识，初步培养学生从事多学科交叉渗透、综合运用的科学研究能力，为今后从事机械设计和研究工作打下基础。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授和布置课外阅读作业，熟悉机器人的发展历程、技术前沿等基本知识，掌握机器人技术的运动学、动力学、轨迹规划、结构设计等基本理论，理解机械人驱动技术、控制技术、传感技术、机器人编程语言等基本理论,认识和了解机器人技术的发展趋势。

**2.能力：**①通过具体实例讲解、课堂讨论等，掌握机器人运动学、轨迹规划、结构设计及驱动控制等方面基本理论和基本知识，培养学生运用基本理论进行机械设计与评价分析的初步能力。②通过课堂讲授机器人在不同领域的应用，使学生理解系统工程思想，初步培养学生从事多学科交叉渗透、综合运用的科学研究能力。③通过查阅文献，完成课程总结报告，培养学生掌握主要文献检索工具互联网搜索引擎的使用方法，进行科学知识建设、提炼、表达等文献研究的总结能力，为后续课程的学习做准备。

**3.认知：**通过课堂专题讲授机器人技术相关的新应用发展趋势，使学生了解机器人技术国内外当前的发展现状和发展趋势，认识理解机械人技术发展对国家和社会发展的重要性。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
5-1 能够在解决复杂机械工程问题过程中，使用现代工具获取相关文献资料和信息。	掌握机器人技术的基本理论和基本知识；培养学生掌握主要文献检索工具互联网搜索引擎的使用方法。	<b>课堂讲授：</b> 专题讲授、重点突出、注重师生互动交流；充分利用多媒体技术；在课堂讲授过程中准确提供使用的实例和有关材料的来源出处，同时介绍文献检索使用的数据库及搜索工具等。 <b>课后作业：</b> 阅读提供每章电子讲义，收索文献材料，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。 <b>大作业：</b> 根据给定的作业题目，阅读收索文献，完成课程总计报告。
6-2 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响，并理解应承担的责任。	使学生了解机器人技术国内外当前的发展现状和发展趋势，认识理解机械人技术发展对国家和社会发展的重要性。	<b>课堂讲授：</b> 专题讲授、重点突出；借助计算机辅助教学课件，教学录相片等，以扩大教学信息量；根据目前新技术与应用，讲述机器人技术的应用概况。 <b>课后作业：</b> 阅读提供每章电子讲义，收索文献材料，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
10-4 了解机械行业相关学科基本	使学生理解系统工程思想，初步培养学生从事多	<b>课堂讲授：</b> 专题讲授、重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
知识和机械工程领域的发展现状，对机械工程领域的国际发展现状有基本了解，具有一定的跨文化交流能力。	学科交叉渗透、综合运用的科学研究能力。	个学生的学习；根据目前最新技术与应用，进行讨论交流。 <b>课后作业：</b> 阅读提供每章电子讲义，收索文献材料，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
12-2 针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。	培养学生，进行科学知识建设、提炼、表达等文献研究的总结能力。	<b>课堂讲授：</b> 专题讲授、重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况；同时介绍讲授课程中使用的范例与材料材料收集整理。 <b>课后作业：</b> 阅读提供每章电子讲义，收索文献材料，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。 <b>大作业：</b> 根据给定的作业题目，阅读收索文献，完成课程总计报告。

### 三、内容提要与要求

#### 理论教学（24 学时）

##### （一）机器人技术综述（2 学时）

课程的研究对象和内容：机器人技术综述，包括机械人发展历史、机械人学教育、工业机器人技术前沿以及我国工业机器人发展现状。

##### （二）机器人技术基础理论（3 学时）

了解机器人学术语、定义、运动轴系、自由度等基本概念；掌握机器人分类和组成。

**本章的重点：**机器人分类与组成。

##### （三）机器人运动学与动力学（3 学时）

了解机器人坐标系统基础知识，机器人位置运动学和速度运动学。

**本章的重点：**理解机器人运动学正问题和逆问题。

##### （四）国际机器人技术研究进展及机器人竞技（1 学时）

了解当前国际机器人技术研究进展，机器人应用新领域，机器人竞技。

##### （五）机器人驱动系统（3 学时）

学习机器人驱动系统分类、常用驱动方法和驱动类型等基本理论；了解新型驱动类型。

**本章的重点：**掌握基本驱动类型，伺服驱动。

##### （六）机器人控制系统（3 学时）

学习机器人控制基本概念、控制方式以及常用控制方法。

**本章的重点：**掌握机器人常用常用控制方法。

##### （七）机器人传感器技术（3 学时）

了解机器人传感器分类、选择依据，掌握机器人内部传感器和外部传感器，初步认识多传感器融合与应用。

#### （八）机器人编程技术（1学时）

了解机器人语言的特点、分类以及编程。

#### （九）工业机器人综合应用与管理维护（2学时）

了解工业机器人工作站，工业机器人生产线，工业机器人管理与维护。

#### （十）机器人应用（1学时）

理解机器人设计与应用基本原则，了解机器人在制造业、医药、康复、安全、军事、航空航天、服务等行业领域中的应用。

**本章的重点：**理解机器人设计应用基本原则。

#### （十一）机器人技术发展趋势（2学时）

了解机器人技术对人类社会的影响，了解美国、日本、欧盟等国家地区机器人技术研究现状，了解瑞士国家机器人研究中心、意大利理工学院机器人研究中心等研究现状。

### 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 机器人技术综述	2						2
2 机器人技术基础理论	3						3
3 机器人运动学与动力学	3						3
4 国际机器人技术研究进展 及机器人竞技	1						1
5 机器人驱动系统	3						3
6 机器人控制系统	3						3
7 机器人传感器技术	3						3
8 机器人编程技术	1						1
9 工业机器人综合应用与管 理维护	2						2
10 机器人应用	1						1
11 机器人技术发展趋势	1	1					2
共计	23	1					24

### 五、教学方式

课堂教学以教学大纲为主线，充分使用多媒体资料讲授课程内容，提高课程讲授的生动性与丰富性。使用企业机器人技术的应用典型案例，介绍课程中涉及的基本理论和基本方法，注重工程项目引入。结合案例教学在课堂教学中进行课堂讨论。在教师主导下，引导学生从结构特点、安全健康、经济、环境等多角度针对具体案例展开讨论。

注意培养进行科学知识建设、提炼、表达等文献研究的能力。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

- 参考书：(1) 郝巧梅. 工业机器人技术[M].电子工业出版社，2016.  
(2) 蔡自兴. 机器人学基础 (第2版)[M]. 机械工业出版社,2015.  
(3) 李云江. 机器人概论[M].机械工业出版社，2011.  
(4) 肖南峰. 工业机器人[M].机械工业出版社，2011.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

平时成绩占 50%，期末考试成绩 50%。考试方式可采取开卷或学期大作业等灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
5-1	期末考试或学期大作业成绩、平时成绩	期末成绩占 50%、平时成绩占 50%，总分 100 分
6-2	期末考试或学期大作业成绩、平时成绩	期末成绩占 50%、平时成绩占 50%，总分 100 分
10-4	期末考试或学期大作业成绩、平时成绩	期末成绩占 50%、平时成绩占 50%，总分 100 分
12-2	期末考试或学期大作业成绩、平时成绩	期末成绩占 50%、平时成绩占 50%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

机器人理论与技术是集机械工程学、计算机科学、控制理论与控制工程学、电子工程学、传感技术、人工智能、仿生学等多门学科，是一门发展速度快、综合性强、高度交叉的前沿学科。课程以工程领域为应用背景，紧密结合当前机器人应用特点，以工业机器人为主要介绍对象，主要讲述机器人学的基本原理与技术，包括机器人发展历程、机器人运动学与动力学、机器人运动空间规划方法、机器人控制技术、机器人传感技术、机器人编程语言、机器人应用及前沿技术与发展方向等。

本课程的教学目标为：1、使学生掌握工业机器人技术的运动学、动力学、轨迹规划、结构设计、驱动与控制等基本理论，了解机器人技术的发展趋势和前沿技术。2、使学生理解系统工程思想，培养学生运用基本理论进行机械设计与评价分析的能力,培养学生综合运用各学科知识的能力。3、培养学生掌握主要文献检索工具互联网搜索引擎的使用方法，进行科学知识建设、提炼、表达等文献研究的总结能力，进而培养其自主学习和终身学习的意识。

Robot theory and technology is one of the fast developing, comprehensive and highly interdisciplinary frontier disciplines, which including mechanical engineering, computer science,

control theory and control engineering, electronic engineering, sensor technology, artificial intelligence, bionics etc. The course, taking engineering field as the application background and combining with the current robotic application characteristics, is mainly based on industrial robots to introduce basic principles and techniques of robotics and including the robot development process, the robot kinematics and dynamics, robot control technology, the robot sensing technology, the robot programming language space of robot motion planning method, the robot applications, robot control, cutting-edge technology and development direction and so on.

Main task:

1. Guide the students learn to master basic principle, definition, composition, classification and structure and other basic principles of industrial robots, structure, operation and programming, control, etc. and the development trend and frontier techniques.

2. Guide the students learn about system engineering and offer some training for the ability of using basic theory for mechanical design and evaluation analysis and ability of effective application of natural science and techniques.

3. Guide the students to use the mainly literature search tools and the internet search engines and offer some training for the ability of extracting, summarizing and expressing for the scientific issues.

## 《绿色制造技术》

课程编号	0RL01101	学分	1.5
总学时	24	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	绿色制造技术	英文名称	Green Manufacturing Technology
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化(含外培)
执笔人	王鹏家	审核人	陈秀梅
先修课程	金工实习、工程制图、工程材料、机械设计、机械制造技术基础		

### 一、课程性质与定位

《绿色制造技术》是一门以培养学生绿色环保意识和介绍绿色制造方法的专业选修课。在教学过程中综合运用和总结归纳学生先修课的有关知识，结合新技术和新产品启发学生的思维过程，为学生进一步学习有关专业课和日后从事机械工程技术工作及绿色制造打下基础。本课程使学生能够在制造过程中较全面的考虑资源利用、回收，环境污染等问题，在实现学生总体培养目标中占有重要地位。

本课程的主要任务是使学生了解绿色制造的概念、理论基础、思维方法和基本原理；掌握绿色制造的关键技术，并能将其应用于机械产品的制造过程中。具体为：

1. 了解绿色制造的形成背景、概念内涵、理论体系框架、面向绿色制造的工艺规划与清洁化生产技术、面向绿色制造的材料选择技术以及废旧产品回收与再制造技术等。

2. 使学生树立正确的制造思想，培养学生综合运用其他先修课程的理论与生产实际知识来分析和解决产品制造问题的能力。

3. 培养学生了解机械制造的工程实践对环境可持续发展的影响，培养学生建立绿色制造的思维方式。

4. 培养学生了解绿色制造相关的管理标准与环境立法；培养学生查阅相关文献的能力。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1. 知识：**通过课堂讲授、项目研究，对绿色制造技术有一个总体、全貌的了解与把握，了解绿色制造的产生背景、概念内涵、理论体系框架、面向绿色制造的工艺规划与清洁化生产技术、面向绿色制造的材料选择技术以及废旧产品回收与再制造技术、绿色制造相关的管理标准与环境立法等知识和内容。

**2. 能力：**通过课堂学习、项目研究和课后复习，掌握绿色制造技术的关键技术、基本理论和思维方法，并具备在实际产品的设计与制造中进行应用的能力。

**3. 认知：**通过项目研究以及对相关科技文献资料的查阅检索，加深学生对绿色制造技术在实际机械产品中进行具体应用的理解和认知，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3: 能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程，并体现创新意识。	培养学生了解绿色制造的产生背景、概念内涵以及理论体系框架，重点掌握面向绿色制造的工艺规划与清洁化生产、面向绿色制造的材料选择以及废旧产品回收与再制造等关键技术。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>项目研究：</b> 组建 3-5 人项目小组，通过查阅相关文献资料，每个小组撰写一种具体的绿色化机械制造工艺技术。
5-1: 能够在解决复杂机械工程问题过程中，使用现代工具获取相关文献资料和信息。	使学生树立正确的制造思想，培养学生综合运用其他先修课程的理论与生产实际知识来分析和解决产品制造问题的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>项目研究：</b> 组建 3-5 人项目小组，通过查阅相关文献资料，每个小组撰写一个绿色制造技术在实际产品、部件或零件设计或加工中的具体应用报告。
6-2: 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响，	培养学生了解机械制造的工程实践对环境可持续发展的影响，培养学生建立绿色制造	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>项目研究：</b> 组建 3-5 人项目小组，通过查阅相关文

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
并理解应承担的责任。	的思维方式。	献资料,每个小组撰写一个再制造技术在具体产品上的应用报告。
10-4: 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状,对机械工程领域的国际发展现状有基本了解,具有一定的跨文化交流能力。	培养学生撰写文献综述报告的能力,使学生具备一定的国际视野,掌握绿色制造技术的综合应用,为今后从事绿色设计与制造、研发、创新和撰写科技论文奠定必要的基础。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。 <b>项目研究:</b> 组建3-5人项目小组,通过查阅相关文献资料,每个小组撰写一篇当前国外发达国家在绿色制造技术领域的发展现状与趋势的报告。
12-2: 针对复杂工程问题的复杂性,掌握自主学习的方法,具有不断学习和适应发展的能力。	培养学生查阅相关文献及资料的能力,及时了解绿色制造技术领域当前的研究现状及热点并主动进行学习及研究。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。 <b>项目研究:</b> 组建3-5人项目小组,通过查阅相关文献资料,每个小组撰写一篇当前国内在绿色制造技术领域的发展现状与趋势的报告。

### 三、内容提要与要求

#### 理论教学(24学时)

##### (一)绿色制造概述(2学时)

掌握绿色制造的形成背景、概念与内涵,了解国内外绿色制造的研究现状与企业实践,了解发展绿色制造的意义和必要性,掌握绿色制造的体系结构和研究内容。

**本章的重点:**绿色制造的概念与内涵、绿色制造的体系结构和研究内容。

##### (二)绿色制造理论体系(2学时)

了解绿色制造的理论体系框架,制造系统的资源特性及消耗状况分析,了解基于绿色制造的产品多生命周期工程,了解绿色制造集成特性及绿色集成制造系统。

**本章的重点:**绿色制造的理论体系框架。

**本章的难点:**绿色制造的理论体系框架。

##### (三)面向绿色制造的工艺规划及清洁化生产技术(6学时)

了解面向绿色制造的工艺规划的概念、工艺过程的资源环境特性分析,以及面向绿色制造的机床设备选择方法、切削液系统的绿色特性分析。掌握绿色加工工艺技术,包括绿色干式切削技术、低温强风冷却切削、绿色热处理技术以及绿色铸造技术。了解清洁生产技术的概念,实施内容和途径以及在中国的实施状况。

**本章的重点:**绿色加工工艺技术、清洁生产技术。

**本章的难点:**绿色加工工艺技术。

##### (四)面向绿色制造的材料选择(6学时)

了解产品材料对环境的影响、面向绿色制造的材料选择原则以及面向绿色制造的材料选择途径与方法。了解生态环境材料的基本概念、分类以及现状与发展。了解绿色包装材料应具备的性能，绿色包装材料的分类、进展、选择，以及绿色包装的回收处理。

**本章的重点：**绿色材料的选择。

**本章的难点：**绿色材料的选择途径与方法。

#### (五) 废旧产品的回收处理与再制造 (6 学时)

了解废旧产品的拆卸与回收分析，了解废旧产品回收的分拣和分类方法。了解废旧产品的再制造方法，学习典型回收处理和再制造案例。

**本章的重点：**废旧产品再制造。

**本章的难点：**再制造的关键技术。

#### (六) 绿色制造相关的管理标准与环境立法 (2 学时)

了解环境标志、ISO 14000 环境管理体系、OHSAS 18000 职业安全卫生管理体系以及环境法规等内容。

### 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绿色制造概述	2						2
2 绿色制造理论体系	2						2
3 面向绿色制造的工艺规划及 清洁化生产技术	6						6
4 面向绿色制造的材料选择	6						6
5 废旧产品的回收处理与再制 造	5		1				6
6 绿色制造相关的管理标准与 环境立法	2						2

### 五、教学方式

本课程主要通过课堂讲授、项目研究等教学环节来达到本课程的目的。以课堂讲授为主，采用多媒体教学。充分利用多媒体技术，以扩大教学信息量，提高教学质量和效率。讲授方式多样化，可采用提问、师生互动等形式，充分调动学生的积极性。

采用项目式教学方法。要求学生根据自愿原则每 3-5 人组成 1 个小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料等方法，形成项目报告，介绍某种产品或零件的完整或关键绿色制造工艺，以及再制造技术的具体应用等。

注意培养学生提高查阅相关文献及资料的能力。

### 六、建议教材或参考书

建议教材：刘飞.绿色制造的理论与技术[M].科学出版社，2005.

参考书:

- (1) 刘光复.绿色设计与绿色制造[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- (2) 刘志峰.绿色设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- (3) 刘光复.绿色制造[M]. 北京: 中国科学文化出版社, 2002.
- (4) 盛晓敏.先进制造技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2012.
- (5) 国家制造强国建设战略咨询委员会.绿色制造[M]. 北京: 电子工业出版社, 2016.
- (6) 机械制造、机械设计、中国机械工程、机械工程学报、计算机集成制造技术、CAD/CAM、机械制造工程、机械设计与研究等期刊杂志。

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型: 百分制。

期末考试成绩占 50%，平时成绩占 50%。

绿色制造技术课程的考核(考试与考查相结合)以考核学生能力培养目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。考试方式采取开卷方式。能力目标达成评价与考核总成绩中,书面考试成绩占 50%,平时表现(含出勤率 20%、项目研究 30%)考查占 50%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩(出勤率、项目成绩)	期末考试成绩占 50%、平时成绩(出勤率 20%、项目成绩 30%)占 50%，总分 100 分
5-1	期末考试成绩、平时成绩(出勤率、项目成绩)	期末考试成绩占 50%、平时成绩(出勤率 20%、项目成绩 30%)占 50%，总分 100 分
6-2	期末考试成绩、平时成绩(出勤率、项目成绩)	期末考试成绩占 50%、平时成绩(出勤率 20%、项目成绩 30%)占 50%，总分 100 分
10-4	期末考试成绩、平时成绩(出勤率、项目成绩)	期末考试成绩占 50%、平时成绩(出勤率 20%、项目成绩 30%)占 50%，总分 100 分
12-2	期末考试成绩、平时成绩(出勤率、项目成绩)	期末考试成绩占 50%、平时成绩(出勤率 20%、项目成绩 30%)占 50%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

绿色制造是一个综合考虑环境影响和资源消耗的现代制造模式。本课程的主要内容包括:绿色制造的形成背景、概念内涵、理论体系框架、面向绿色制造的工艺规划与清洁化生产技术、面向绿色制造的材料选择技术、废旧产品回收与再制造技术以及绿色制造实施相关的管理标准与环境立法等。本课程是机械设计制造及其自动化专业的一门培养学生绿色环保意识和介绍绿色制造方法的专业选修课。在教学过程中综合运用和总结归纳学生先修课的有关知识,结合新技术和新产品启发学生的思维过程,为学生进一步学习有关专业课和日后从事机

械工程技术工作及绿色制造打下基础。

本课程使学生能够在制造过程中较全面的考虑资源利用、回收，环境污染等问题，在实现学生总体培养目标中占有重要地位。

Green Manufacturing is a modern manufacturing mode of comprehensively considering resources consumption and environmental impact. The main content includes formation background, conception, basic frame of the theoretical system, process planning and clean production technology for green manufacturing, material selection for green manufacturing, waste product recycling and remanufacturing technology, environmental legislation and environmental management standards for green manufacturing implementation, etc. Green Manufacturing Technology is a selective course for mechanism design, manufacturing and automatization major, which focuses on the cultivation and establishment of environmental protection consciousness and the introduction of green manufacturing methods. In the teaching process, the knowledge of prerequisite courses was summarized and utilized synthetically and the new technology and products were combined to inspire students' thinking, and the result would be a foundation for students studying continuous professional courses and working in green mechanical manufacturing.

This course is set to make the students consider resource utilization, recycling and environmental pollution problems in manufacturing process, which plays an important role in realization of students' overall training objectives.

## 《现代设计方法综合应用与实践》

课程编号	ORS01102	学分	2
总学时	2周	实验/上机学时	实验：0学时，上机：0学时
课程名称	现代设计设计方法综合应用与实践	英文名称	<b>Integrated Application and Practice of Modern Design Method</b>
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	高宏	审核人	张志强
先修课程	工程制图、机械原理、机械设计、工程材料、产品建模与仿真、有限元分析基础、计算机辅助设计、优化设计		

### 一、课程的地位与作用

《现代设计方法综合应用与实践》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业任选课，是一个独立实践环节。课程以具体机械产品或机械部件为设计对象，运用工程设计的新理论和新方法，借助计算机及大型工程软件等工具，完成设计方案优化、参数化模型建立、机构

运动仿真、结构强度及刚度分析、工程图输出等具体工程环节，使学生初步体会到现代设计方法对提高设计效率，精确设计结果等在解决实际工程问题时的意义。

课程强调机械设计过程中的系统化设计思想及现代设计方法及工具的融合应用，着重加强对学生的机械产品结构设计及大型工程软件的综合运用能力的培养，提高学生的自主创新意识和解决具体且有一定复杂程度工程问题的能力。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**综合运用产品建模与仿真、有限元分析基础、计算机辅助设计、优化设计等课程所学现代设计方法及理论，深入学习并掌握一个大型计算机辅助工程设计与分析软件，通过理论和实践相结合，使课程所学知识得到进一步巩固、加深和拓展。

**2.能力：**(1)通过项目训练加强学生的计算机操作能力，使学生具备面对复杂工程问题时，能够考虑诸多约束，分析论证解决方案的可行性，选择相应现代工程工具进行设计及模拟分析，并根据分析结果解决具体工程问题。(2)培养学生能够正确认识机械工程实践对于环境和社会可持续发展的影响。(3)加强学生的团队协作能力，使学生能够理解团队目标以及团队成员的角色和责任，并作为个体独立承担团队给定任务同时，增强团队协作意识。

**3.认知：**通过具体的和有一定复杂程度的实际机械产品和部件的现代设计方法综合运用，使学生认识到现代设计方法对提高设计效率，精确设计结果等解决实际复杂工程问题的意义。

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
3-2：能够在社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素的约束下，分析论证解决方案的可行性。	通过任务书下达、安排与分解，培养学生在遇到具体工程问题时，能够考虑社会、环境等诸多约束，具备客观分析、正确制定可行方案的能力。	<b>讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，明确学习目标，关注每一个学生对于任务的理解和把握。 <b>设计小组研讨：</b> 紧紧围绕教学目标，激发学生去思考、讨论，并主动寻找问题的答案，有助于化解重点，突破难点。 <b>目标驱动：</b> 明确设计目标要达到的目标，从工程实践出发，旨在解决具体工程实践问题，让同学切身体会到学有所用，激发学习兴趣，增强学习能力和解决问题的信心。
3-4：能够用图纸、报告、论文或实物等形式，呈现机械系统的设计结果和复杂工程问题的解决方案。	通过撰写设计说明书环节，培养学生撰写分析报告的能力，使学生掌握现代设计方法的综合应用，为今后从事机械设计、研究、开发、创新和撰写科技论文奠定必要的基础。	<b>撰写课程设计说明书：</b> 完成设计报告一份，内容包括：方案设计与分析、传动机构建模与运动仿真分析、整机三维建模与虚拟装配、关键零部件的结构强度和刚度分析求解、工程图的生成方法等；考核内容包括完成说明书的思路、逻辑性、解决问题的程度、分析结果的争取性以及报告的格式规范程度等。
5-3：能够使用现代工程工具和信息技术工具对解决复杂机械工程问题的过程和结果进行预测与模拟，并理	通过本环节的学习实践，使学生能够掌握一类大型工程软件的操作使用方法，并能够根据具体复杂工程问题需要，选择相应模块进行模型定义和求解，以获得设计一般结	<b>讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，明确学习目标，关注每一个学生对于任务的理解和把握。 <b>设计小组研讨：</b> 紧紧围绕教学目标，激发学生去思考、讨论，并主动寻找

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
解其局限性。	论。	问题的答案，有助于化解重点，突破难点。 <b>目标驱动：</b> 明确设计目标要达到的目标，从工程实践出发，旨在解决具体工程实践问题，让同学切身体会到学有所用，激发学习兴趣，增强学习能力和解决问题的信心。
7-2：能够正确认识机械工程实践对于环境和社会可持续发展的影响。	通过本环节的学习实践，使学生能够正确认识机械工程实践对于环境和社会可持续发展的影响。	<b>设计小组研讨：</b> 围绕教学目标，激发学生去思考、讨论，关注实践对于环境和社会可持续发展的影响。 <b>撰写课程设计说明书：</b> 完成设计报告一份，报告中体现实践活动对于环境和社会可持续发展的影响。
8-3：具有较高的思想觉悟和道德水平，树立正确的人生观和世界观。	通过本环节的学习实践，使学生具有较高的思想觉悟和道德水平，树立正确的人生观和世界观。实事求是，理论来自于实践、应用于指导实践。	<b>设计小组研讨：</b> 围绕教学目标，关注实践对学生树立正确的人生观和世界观的作用。 <b>撰写课程设计说明书：</b> 完成设计报告一份，报告中体现实践活动对学生树立正确的人生观和世界观的意义和作用。
9-2：能够理解个人在团队中所处的角色、所应发挥的作用、所应承担的责任，以及个体对团队及团队其他成员的影响。	为了激发学生的创新能力，学生可以从给定的若干设计题目中自选感兴趣的题目，分组完成设计任务。设计内容应以完整的机械产品为设计对象，同组同学之间应具有不同的设计方案，既培养独立完成任务能力，又培养团结协作能力。	<b>设计小组研讨：</b> 方案设计、机构设计与优化、结构设计与分析、现代设计方法及工具综合应用等具体工作，通过设计小组研讨后同组同学以不同方案协作完成同一机械产品的完整设计过程，有利于培养学生的创造思维能力和实践动手能力，培养学生团队协作、交流和表达能力。

### 三、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式
1	设计准备	阅读任务书，明确设计要求、内容和步骤； 查阅有关资料、图书； 准备有关的工具。	1天	讲授与辅导
2	设计方案拟定及优化	根据设计任务拟定初步方案； 根据拟定的方案建立传动机构骨架模型； 进行机构运动仿真分析，获得执行构件运动规律，根据分析结果对设计方案进行优化。	1.5天	讲授与辅导
3	零件三维模型创建与整机虚拟装配	根据优化结果，建立各零件三维模型； 完成整机虚拟装配。	3天	讲授与辅导
4	关键零件强度及刚度有限元分析	建立关键零件有限元模型； 分析求解并完成关键零件强度及刚度分析； 根据分析结果，对关键零件结构进行优化改进。	2天	讲授与辅导
5	生成关键零件工程图	由三维模型导出零件工程图； 工程图符合国标规范。	0.5天	讲授与辅导
6	生成整机或部件整体装配图	由整机三维模型导出整体装配图； 装配图符合国标规范。	0.5天	讲授与辅导

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式
7	整理编写设计报告	报告需体现前述所有工作量，并能够就分析结果给出相关结论，要求图文并茂，装订成册。	1 天	讲授与辅导
8	答辩		0.5 天	答辩

#### 四、教学方式

设计过程总计 2 周。安排 8 学时集中讲课，讲解各阶段要点；其他时间采取集体辅导与个别指导相结合的指导方式。其中讲课、辅导穿插在各阶段进行。对老师的在讲课和辅导强调 5 点：

(1) 辅导讲课阶段性，4 个主要阶段讲 4 次，讲课多采用启发式教学，明确重点、难点内容，引导学生独立思考，强化科学思维的训练；

(2) 根据学生掌握程度不同，有针对性的进行辅导，并根据课程开出效果及时进行课程总结；

(3) 抓好执行进度、严格要求学生学习纪律和学风，同时也要求指导教师保证出勤时间，并进行现场指导，以满足学生答疑需求，保证学生学习效果及完成质量；

#### 五、建议教材或参考书

建议教材：(1) 自编教材. 现代设计方法综合应用与实践指导书，北京信息科技大学，2016.  
参考书：

(1) 詹友刚. Creo3.0 运动仿真与分析教程[M]，北京：机械工业出版社，2014.

(2) 槐创锋. CreoParametric2.0 动力学与有限元分析从入门到精通[M]，北京：机械工业出版社，2013.

(3) 詹友刚. Creo3.0 工程图教程[M]，北京：机械工业出版社，2014.

#### 六、学生成绩评定方法

学生应按时完成全部课程要求内容，上交设计报告、整套数字化模型，并完成答辩。

重点考查学生综合运用现代设计方法解决具体工程问题的能力，根据学生完成设计分析的正确性、难度、数量以及对大型工程软件的操作熟练程度给予评价。

课程总评成绩评定标准

1.对学生评分按优、良、中、及格、不及格五个等级进行。

2.对整个工作的成绩评定按下述四项内容进行，所占比例为：

- |                    |     |
|--------------------|-----|
| 1) 平时表现            | 10% |
| 2) 设计分析结果的正确性      | 30% |
| 3) 设计分析题目的难度及总体工作量 | 30% |
| 4) 对大型工程软件的操作熟练程度  | 10% |
| 5) 设计报告格式规范        | 10% |
| 6) 答辩              | 10% |

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则
平时成绩 10%	平时表现	10	主要考核学生内容如下： 对待问题的认真程度，平时每阶段都能按进度要求完成任务；设计整个过程中学习纪律好，每天都能在教室设计；设计过程中表现有一定的独立工作能力，能按老师的指导及指导书的内容自己独立完成设计。
综合应用 与实践能 力 90%	设计分析结果的准确性	30	主要考核学生完成各阶段成果的正确性及完善程度，具体包括： 运动仿真分析结果是否正确； 三维模型建立的完善程度； 强度及刚度等分析结果是否正确； 完成零件图及装配图是否规范完善等。
	题目难度及整体工作量	30	主要考核学生完成设计成果的难度及完成的整体工作量，具体包括： 题目的难以程度； 根据所拟题目完成具体工作量的多少。
	对大型工程软件的操作熟练程度	10%	主要考核学生对大型工程分析软件的熟练程度。
	设计报告格式规范程度	10%	主要考核学生提交设计报告的格式规范程度。
	答辩	10%	根据学生回答问题的准确程度判断学生对知识的理解及综合应用多项现代设计方法和工具的能力。

## 七、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-2	总评成绩	设计分析结果（30%）+整体难度及工作量（30%）+答辩（10%）
3-4	总评成绩	设计分析结果（30%）+整体难度及工作量（30%）+报告格式（10%）
5-3	总评成绩	设计分析结果（30%）+整体难度及工作量（30%）+软件操作（10%）+答辩（10%）
7-2	总评成绩	设计分析结果（30%）
8-3	总评成绩	设计分析结果（30%）
9-2	总评成绩	平时表现（10%）+设计分析结果（30%）+整体难度及工作量（30%）

## 八、课程中英文简介

《现代设计方法综合应用与实践》课程是一门独立实践课程。课程的开展以典型机械产品或机械部件为设计对象，综合运用产品建模与仿真、有限元分析基础、计算机辅助设计、优化设计等课程所学现代设计方法及理论，借助计算机及大型工程设计与分析软件等工具，完成典型机械产品的方案设计与优化、参数化模型建立、机构运动仿真、结构强度及刚度分析、工程图输出等具体工程环节。使学生初步体会到现代设计方法对提高设计效率，精确设计结果等在解决实际工程问题时的意义。

课程强调机械设计过程中的系统化设计思想及现代设计方法及工具的融合应用，着重加强对学生的机械产品结构设计能力及大型工程软件的综合运用能力的培养，提高了学生的自

主创新意识和解决具体且有一定复杂程度工程问题的能力。

Integrated application and practice of modern design method is an independent practice course. Its design object is the typical mechanical products or mechanical parts. According to using the modern design methods and theories include the product modeling and simulation, the fundamentals of finite element analysis, the computer aided design and the optimization design, the specific project task will be finished by use the computer and the large engineering software. The task will be include the design and optimization, the parametric modeling, the mechanism motion simulation, the structural strength and stiffness analysis and the engineering drawing output etc. According to the practice, the students will realize the meaning of modern design method. It can improve the design efficiency, Obtain accurate results and solve the problem of practical engineering.

The practice course emphasizes the systematic design thought in the process of mechanical design and the integrated application of the modern design methods and tools. According to the practice, the students will obtain the structure design ability and the comprehensive application ability of the large engineering software; improve the Independent innovation consciousness and the ability to solve complex engineering problems.

## 《制造装备及自动化》

课程编号	<b>0BH01185</b>	学分	<b>2.5</b>
总学时	<b>40</b>	实验/上机学时	实验：6 学时，上机： 0 学时
课程名称	制造装备及自动化	英文名称	<b>Manufacturing Equipment and Automation</b>
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化(含外培)
执笔人	钟建琳	审核人	陈秀梅
先修课程	机械制造技术基础、数控技术、机械原理、机械设计、理论力学、材料力学		

### 一、课程性质与定位

《制造装备及自动化》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业基础课。通过本课程的学习，学生应该：

1. 机械制造装备是发展国民经济的重要基础及其技术现状和发展趋势；了解制造装备的分类、装备设计的评价；了解工业机器人机械结构、自动生产线的组成，自动化的相关概念。

2. 掌握制造装备的设计方法，即金属切削机床设计的基本理论、机床夹具设计的基本

方法、物流系统设计和机械加工生产线总体设计等部分。

3. 培养学生具备一定的机械制造装备总体设计和结构设计能力，为从事相关专业工作打下基础。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、课后复习和布置课外作业，了解制造装备的分类、装备设计的评价；了解自动生产线的组成，自动化的相关概念。掌握金属切削机床设计的基本理论、机床专用夹具设计的基本方法。了解工业机器人机械结构、物流系统和柔性制造生产线。

**2.能力：**通过课堂学习和课后复习，掌握机床的主传动系统设计、进给运动设计，主轴部件设计，了解支承件设计，导轨设计、机床刀架和自动换刀装置设计、物流系统总体设计，掌握生产线专用机床的总体设计，具有初步确定机械制造装备总体设计的能力。

**3.认知：**通过实验操作，加深学生对数控加工中心、机床夹具、物流系统及机械加工生产线等的布局 and 结构特点的理解和掌握，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
4-4 能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合分析解决复杂机械工程问题，得到合理有效的结论。	1. 了解制造装备的分类、装备设计的评价、工业机器人机械结构、自动生产线的组成。 2. 掌握制造装备的设计方法，即金属切削机床设计的基本理论、机床夹具设计的基本方法、物流系统总体设计和机械加工生产线总体设计等部分。 3. 具备一定的机械制造装备总体设计和结构设计能力，为从事相关专业工作打下基础。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习； <b>实验操作：</b> 完成6学时，3个实验的预习、实验、撰写实验报告； <b>课后作业：</b> 重点章节课后留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。

## 三、内容提要与要求

### 理论教学（34学时）

#### （一）机械制造及装备设计方法（4学时）

了解机械制造装备在国民经济中的重要作用，掌握机械制造装备应具备的主要功能，机械制造装备的分类，机械制造装备设计的类型，机械制造装备设计的方法，机械制造装备设计的评价。

本章的重点：机械制造装备的分类，机械制造装备设计的方法，机械制造装备设计的类型。

#### （二）金属切削机床设计（12学时）

了解金属切削机床设计的基本理论，机床总体设计；掌握主传动系设计、进给传动系的设计。

**本章的重点：**主传动系设计。

**本章的难点：**无级变速主传动系设计。

### （三）典型部件设计（4 学时）

掌握机床主轴部件设计，了解支承件设计，导轨设计，了解机床主要功能部件的常用材料。

**本章的重点：**机床主要功能部件的设计方法。

**本章的难点：**机床主要功能部件的设计方法。

### （四）工业机器人设计（4 学时）

了解工业机器人在机械制造系统中的应用，工业机器人传动系统、机械结构和控制方式，工业机器人在机械制造系统中的应用。

**本章的重点：**工业机器人的机械结构。

**本章的难点：**工业机器人的机械结构。

### （五）机床夹具设计（4 学时）

了解机床夹具的功能和应满足的要求，机床夹具的类型和组成。掌握机床夹具定位机构的设计，机床夹具夹紧机构的设计，机床夹具设计步骤。了解典型夹具的基本结构。

**本章的重点：**专用机床夹具的设计方法和步骤。

**本章的难点：**定位误差的分析计算。

### （六）物流系统设计（4 学时）

掌握物流系统的功能和应满足的要求，理解物流系统的总体设计、机床上下料装置设计、工件传送装置设计、自动化仓库设计的基本思路。

**本章的重点：**机床上下料装置设计。

**本章的难点：**机床上下料装置设计。

### （七）机械加工生产线总体设计（2 学时）

理解机械加工生产线总体设计的方法。了解柔性制造生产线的组成以及柔性制造生产线和刚性制造生产线的特点。

**本章的重点：**生产线专用机床的总体设计。

**本章的难点：**生产线专用机床的总体设计。

## 实验教学（6 学时）

### （一）组合夹具拆装实验（2 学时，验证）

1. 掌握组合夹具的组成、结构及各部分的作用；
2. 理解组合夹具各部分连接方法，掌握组合夹具的装配过程；
3. 巩固课堂教学中关于夹具的理论知识。

### （二）加工中心几何精度检验（2 学时，验证）

1. 掌握加工中心几何精度检验的方法；
2. 巩固课堂教学中关于机床精度的理论知识。

### （三）加工中心主轴误差测试实验（2 学时，验证）

1. 掌握加工中心主轴误差的测试方法和原理；

2. 巩固课堂教学中关于机床主传动系统的理论知识。

#### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小组 展示	小计
<b>理论教学</b>							
1 机械制造及装备设计方法	4						4
2 金属切削机床设计	10	1	1				12
3 典型部件设计	4						4
4 工业机器人设计	4						4
5 机床夹具设计	3.5		0.5				4
6 物流系统设计	4						4
7 机械加工生产线总体设计	1.5		0.5				2
共计	29	1	2				34
<b>实验教学</b>							
1 组合夹具拆装实验				2			2
2 加工中心几何精度检验				2			2
3 加工中心主轴误差测试实验				2			2
共计				6			40

#### 五、教学方式

本课程主要通过课堂讲授、实验等教学环节来达到本课程的目的。以课堂讲授为主，采用多媒体教学。充分利用多媒体技术，以扩大教学信息量，提高教学质量和效率。讲授方式多样化，可采用提问、师生互动等形式，充分调动学生的积极性。课后安排适当的练习题及时对所学知识进行巩固。根据教学进度和学生情况，安排固定的答疑时间。通过课后作业题的完成，使学生能够熟悉各章主要知识点，掌握各章的重点与难点内容。根据学生作业中存在的普遍问题，课堂上提出解决问题的方法和思路，达到融会贯通的目的。

#### 六、建议教材或参考书

建议教材：关慧贞. 机械制造装备设计（第4版）[M]. 北京：机械工业出版社，2015.

参考书：(1) 黄玉美. 机械制造装备设计[M]. 北京：高等教育出版社，2008.

(2) 张德全. 制造技术装备及设计（新版）[M]. 天津：天津大学出版社，2007.

(3) 郑金兴. 机械制造装备设计[M]. 哈尔滨：哈尔滨工程大学出版社，2008.

(4) 黄鹤汀. 机械制造装备[M]. 北京：机械工业出版社，2001.

#### 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占70%，平时成绩占20%，实验成绩10%。

制造装备及自动化课程的考核（考试与考查相结合）以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。考试方式采取闭卷方式。能力目

标达成评价与考核总成绩中，书面考试成绩占 70%，实践表现（含作业、实验等）考查占 30%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
4-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业等）、实验成绩。	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业等）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及自动化专业的一门专业基础课。课程的基本内容包括：机械制造及装备设计方法，金属切削机床的总体设计、主传动系设计以及进给传动系设计，金属切削机床典型部件（主轴部件、支承件以及导轨）设计，工业机器人设计，机床夹具设计，物流系统的总体设计，机床上下料装置设计，工件传送装置设计，自动化仓库设计，机械加工生产线总体设计等。通过本课程的学习，学生应该掌握制造装备的设计方法，即金属切削机床设计的基本理论、机床夹具设计的基本方法、物流系统设计；了解制造装备的分类、装备设计的评价；了解自动生产线的组成，自动化的相关概念。培养学生对制造装备的功能设计、结构设计的能力，为从事相关专业工作打下基础。

This course is a professional basic course for students who major in mechanical design, manufacturing and automation. The main contents of this course include: methods of designing manufacturing equipments, the overall design of metal cutting machine tool, design of main transmission system and the feeding transmission system, design of the typical components ( spindles, supporting parts and guideways ) of metal cutting machine tools, design of industrial robots, design of machine tool fixtures, design of logistics systems, design of loading and unloading devices, design of workpiece transfer apparatus, design of automated warehouse, design of machining production line. Through the studying of this course, the students should master design methods of manufacturing equipment, namely, the basic theory of designing metal cutting machine tools, the basic method of designing machine tool fixtures, the design of logistics system. Besides, the students should understand the classification of manufacturing equipments, evaluation of equipment design; understand constitutes of automatic production line, related concepts of automation. The goal of the course is to train students the ability to design manufacturing equipments function and structure, and to lay a foundation for engaging in the relevant professional works in the future.

## 《机械系统设计学》

课程编号	0RH01119	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：6 学时，上机：0 学时
课程名称	机械系统设计学	英文名称	Design of Mechanical System
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程
执笔人	米洁	审核人	王科社
先修课程	电子技术基础、机械原理、机械设计、机械控制工程、机械制造技术基础、液压和气动传动		

### 一、课程性质与定位

结合典型机械设计实例，概括机械设计的一般规律和方法。从系统的观点出发，对机械系统的组成和设计要求进行分析，并介绍机械系统的主要组成部分的设计方法和原理，使学生具有较宽广的知识和视野，有较强的工作适应能力，不仅有从事机械设计的基础知识和基本技能，有对机械设计中的具体技术问题进行分析 and 设计能力，而且还具有对各类产业机械进行整机设计的初步能力。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、课堂讨论和布置课外作业，了解机器的组成，掌握机械产品的功能原理设计、机械功能原理的实现、机械产品实用化设计、结构设计的基本原则与原理、可靠性设计、人机学设计、商品化设计等基本知识，掌握执行系统、传动系统、操纵系统和控制系统的设计原理和方法。在典型机器分析基础上，能够具有一般机械系统创新设计的基本技能。

**2.能力：**①通过项目学习、课堂研讨，掌握机械系统设计的基本理论、基本知识和基本技能，具有初步设计动力系统、执行系统、传动系统等产品主要子系统的能力。②通过查阅文献，完成一般机械方案设计及总体设计的分析报告，培养学生掌握主要文献检索工具互联网搜索引擎的使用方法，能够利用互联网和文献检索工具收集典型机械产品设计相关问题的技术信息。③通过学生自行组建 3-4 人的项目小组，完成一般典型机械的各主要子系统的设计报告，培养学生团队合作能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，让学生体验机械系统的组成、各子系统设计的功能与结构，总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3 能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程，并体现创新意识；	掌握典型机械的动力系统、执行系统、传动系统、操纵系统的类型、组成及应用；通过查阅文献，具	<b>课堂讲授：</b> 重点讲解各个系统组成结构、功能原理，以及典型结构应用分析。 <b>研讨课：</b> 将机械系统的基本组成的动力系统、执行系统、传动系统、操作系统章节作为研

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
	有对典型机系统方案及功能设计分析的初步能力，并具有创新意识。	讨内容，学生完成典型系统的设计及分析，小组研讨交流，深入掌握教学内容。
6-2 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响，并理解应承担的责任；	从系统的观点出发，理解组成系统各功能部件之间协调关系，掌握在设计过程中外部环境对系统的影响，以及系统对外部环境的作用。	<b>课堂讲授：</b> 以自走式谷物收割机为例，讲解系统设计的观点。 <b>讨论课：</b> 围绕典型化工机械、食品机械，分析产品设计的系统因素。
6-3 能够正确认识机械工程领域新产品、新技术、新工艺、新材料的开发和应用对于客观世界和社会的影响；	掌握新技术、新工艺、新材料开发，对传动系统、执行系统设计的影响。	<b>课堂讲授：</b> 以家用小家电为例，讲解新技术、材料的引入，对产品的影响。
10-4 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状，对机械工程领域的国际发展现状有基本了解，具有一定的跨文化交流能力；	掌握典型清扫机械、食品机械、工程机械、生活用机械、机器人等机械产品的常用机构及结构设计，了解机械系统设计的基本原理。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，介绍典型机械产品实例，了解机械工程领域发展现状。 <b>研讨课：</b> 围绕机器人越障、爬坡、钻洞等功能，讨论技术现状。
12-2 针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。	掌握系统方案设计的基本方法，针对典型机械动力系统、传动系统、执行系统、操作系统的设计，分析并完成一个小型产品设计。	<b>课堂讲授：</b> 通过蜂窝煤成型机、书本打包机等典型实例，学生运用黑箱法等设计方法，完成典型系统的设计及分析，小组研讨交流，深入掌握教学内容。 <b>研讨课及项目设计：</b> 将饺子成型机作为一个典型实例，学生分析系统的功能原理、技术工艺路线，实现功能分解和综合，列出形态学矩阵，并执行系统的绘制工作循环图。小组研讨交流，深入掌握教学内容。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（26 学时）

##### （一）绪论（3 学时）

机械与机械系统的概念；机械系统设计的任务；机械系统设计方法；系统分解。

**本章的重点：**机械系统设计的任务。

##### （二）机械系统的方案设计与总体设计（4 学时）

掌握机械系统的方案设计和总体设计内容及实施方法。

**本章的重点：**机械系统方案设计的黑箱法。

**本章的难点：**系统方案设计中如何确定系统的功能矩阵及如何构建形态学矩阵。

### （三）机械系统的载荷特性和动力机选择（5 学时）

掌握工作机械的载荷和工作制，了解动力机的种类、机械特性及其选择。

**本章的重点：**用雨流法分析随机载荷；常见电动机的机械特性。

**本章的难点：**对任意随机载荷用雨流法处理时要注意问题。

### （四）执行系统设计（5 学时）

了解执行系统的组成、功能及分类；掌握基本机构选型及常用机构的主要性能特点，并能够应用于典型机械设计；掌握一般典型机械执行系统设计的方法。

**本章的重点：**常用机构的主要性能特点；针对典型机械的执行系统设计，能够正确绘制工作循环图。

**本章的难点：**工作循环图及其相关的概念建立。

### （五）传动系统设计（5 学时）

了解传动系统的功能和要求；掌握传动系统的类型及其选择；掌握传动系统的组成；掌握传动系统的运动设计；掌握传动系统动力学分析。

**本章的重点：**常见传动系统的类型、组成，并能够应用于一般机械的设计；绘制转速图。

**本章的难点：**绘制转速图中的注意的问题。

### （六）操纵系统设计（4 学时）

了解操纵系统的功能和要求；掌握操纵系统的组成和分类；掌握操纵系统设计应注意问题；了解操纵系统设计的人机工程学问题。

**本章的重点：**操作系统的组成及分类。

## 实验教学

### （一）机械工作循环图的测绘与分析实验（2 学时，综合）

1. 通过对实际机械或机械模型各执行构件动作的协调配合情况的了解，学会测绘机械工作循环图；

2. 增进对机械传动系统的设计的了解。

### （二）缝纫机的工艺功能原理分析实验（2 学时，综合）

1. 能够正确理解工艺功能的原理设计思路；

2. 学会应用“黑箱”原理分析机器（以家用缝纫机为例）的功能。

### （三）眼药水灌装旋盖机系统分析实验（2 学时，综合）

1. 分析机械系统（以眼药水灌装旋盖机为例）的组成以及各部件的主要功能、特点；

2. 了解机械系统中执行机构、传动机构和原动机的合理配置方法以保证其功能原理的实现。

## 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小计
理论教学							

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小计
1 绪论	2		1				3
2 机械系统的方案设计与总体设计	3	1					4
3 机械系统的载荷特性和动力机选择	4	1					5
4 执行系统设计	4					1	5
5 传动系统设计	3.5	1	0.5				5
6 操纵系统设计	3	0.5	0.5				4
共计	19.5	3.5	2			1	26
<b>实验教学</b>							
1 机械工作循环图的测绘与分析实验				2			2
2 缝纫机的工艺功能原理分析实验				2			2
3 眼药水灌装旋盖机系统分析实验				2			2
共计				6			6

## 五、教学方式

课堂教学以子系统为单位，用案例教学法，将基本理论融入具体实例中进行讲解。注重工程项目的引入，将工程实际中遇到的问题与设计中的注意点结合起来，使学生能够更好地理解理论知识并会应用。

按照章节布置作业，通过题目的分析使学生将所学更好的应用，提高学生们的工程意识与工程技能。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节（如：雨流法、黑箱法等应用）安排习题课，培养学生消化和巩固所学知识，用以解决实际问题。

注意培养学生提高利用标准、规范及手册等技术资料的能力。讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。实验课的学时数不能少于表中规定的时数。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：朱龙根.机械系统设计，机械工业出版社.

参考书：(1) 周堃敏.机械系统设计，高等教育出版社.

(2) 朱立学.机械系统设计，高等教育出版社.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 10%，实验成绩 20%。

考试方式可采取闭卷、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、实验成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习及作业、项目及研讨课成绩等）	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 10%、实验成绩占 20%，总分 100 分
6-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习及作业、项目及研讨课成绩等）	
6-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习及作业、项目及研讨课成绩等）	
10-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习及作业、项目及研讨课成绩等）	
12-2	实验成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习及作业、项目及研讨课成绩等）	

## 九、课程中英文简介

机械系统设计学是一门阐述现代机械的基本组成，以及这些组成部分如何构成一个完整、彼此协调的复杂系统的机械工程类专业的主干课程。通过该课程的学习，使培养出来的学生能用系统的观点从整机的角度去了解一般机电产品设计的规律和特点，在进行现代机械系统设计时，能够根据这样的知识体系，权重各子系统在总体设计中的地位。通过本课程的学习使学生获得机械系统设计的基础知识，为从事机电一体化产品的设计、制造、调试、使用、维修建立良好的基础。

本课程的主要任务是培养学生：

- (1) 掌握机械系统设计的基础知识和基本概念；
- (2) 掌握机械系统的设计原则、组成规律、设计步骤、设计内容和方法；
- (3) 具备解决具体技术问题和开发、设计各类产品中的机械系统的初步能力；
- (4) 了解国内外高新技术成果在机械设备中的应用。

Mechanical System Design is a mechanical engineering professional main course which expounds the basic components of modern machinery, as well as how these components constitute a complete harmony complex system. Through the course, the students will learn the general regularity and characteristics of mechanical and electronic product design from the perspective of whole machine at the system point of view. According to the knowledge system, each subsystem will be weighed in the overall design. And the students will obtain the basic knowledge of mechanical system design, and build up good foundation for engaging in the design, manufacture, debug, operation and maintenance of electromechanical integration products.

The main task of this course is following:

- (1) to master the basic knowledge and concepts of mechanical system design.
- (2) to master the principle and rules , design steps, design contents and methods of mechanical system .
- (3) to solve specific technical problems and development, design all kinds of products in the mechanical system.
- (4) to learn the high-tech achievements home and abroad in the application of the mechanical equipment.

## 《先进制造工艺技术》

课程编号	0RH01122	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验: 6 学时, 上机: 0 学时
课程名称	先进制造工艺技术	英文名称	Advanced Manufacturing Processing Technology
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	陈晓	审核人	王红军
先修课程	机械制造技术基础、机械原理、机械设计		

### 一、课程性质与定位

先进制造工艺技术本课程是机械设计制造及其自动化专业制造方向的一门专业选修课。本课程的主要任务是培养学生了解和跟踪制造领域新技术发展动态方法,学习开发新技术的思路,为从事相关专业工作提供必要的基础。

本课程对先开课程的要求:掌握和熟练传统制造工艺技术,掌握和熟练机械制造基础知识。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发,通过本课程的学习,学生不仅能够掌握先进制造工艺技术的原理和应用方法,掌握目前已经推广应用部分新工艺技术的应用方法。同时,还为今后从事机械设计和研究工作,起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识:**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业,了解制造技术的最新发展情况和新技术在制造领域的应用;系统了解先进制造工艺技术的原理和应用方法;掌握目前已经推广应用部分新工艺技术的应用方法,如高速加工设备、工具和工艺技术、精密加工技术、特种加工、能量束加工等新技术及应用;培养学生了解和跟踪制造领域新技术发展动态方法;学习开发新技术的思路,为从事相关专业工作打下基础。

**2.能力:** ①通过项目学习、课堂研讨,掌握目前已经推广应用部分新工艺技术的应用方法,如高速加工设备、工具和工艺技术、精密加工技术、特种加工、能量束加工等新技术及应用。②通过查阅文献、工程软件学习,完成高速切削、快速成型等实验报告,培养学生掌握主要文献检索工具互联网搜索引擎的使用方法,能够利用互联网和文献检索工具收集制造技术最新发展情况和相关问题的技术信息,以及自学工程软件的相关能力,为后续课程的学习做准备。③通过学生自行组建3-4人的项目小组,完成对同一产品或零件的不同制造方案或指定项目工作报告,培养学生团队合作能力。

**3.认知:**通过实验操作和项目学习,掌握目前已经推广应用部分新工艺技术的应用方法,培养学生了解和跟踪制造领域新技术发展动态方法,通过总结学习内容,提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3 能够在社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素的约束下,分析论证解决方案的可行性;	通过本课程教学使学生掌握目前已经推广应用部分新工艺技术的应用方法,具有初步确定机械加工方案、分析和综合运用的能力。	<p><b>课堂讲授:</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课:</b>将各组同学针对同一产品或零件的不同制造方案作为研讨内容,通过收集资料,产品分析等,提交调研报告,小组研讨交流,深入掌握教学内容。</p> <p><b>实验操作:</b>完成6学时,3个实验的预习、实验、撰写实验报告。</p> <p><b>课后作业:</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的思考问题,每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学:</b>组建3-4人项目小组,通过查阅文献和软件应用等,每个小组完成案例分析,撰写项目报告。</p>
5-1 能够在解决复杂机械工程问题过程中,使用现代工具获取相关文献资料和信息。	通过本课程教学使学生掌握目前已经推广应用部分新工艺技术的应用方法,具有初步确定机械加工方案、分析和综合运用的能力。	<p><b>课堂讲授:</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课:</b>将各组同学针对同一产品或零件的不同制造方案作为研讨内容,通过收集资料,产品分析等,提交调研报告,小组研讨交流,深入掌握教学内容。</p> <p><b>实验操作:</b>完成6学时,3个实验的预习、实验、撰写实验报告。</p> <p><b>课后作业:</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的思考问题,每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学:</b>组建3-4人项目小组,通过查阅文献和软件应用等,每个小组完成案例分析,撰写项目报告。</p>
6-2 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响,并理解应承担的责任;	通过本课程教学使学生掌握目前已经推广应用部分新工艺技术的应用方法,具有初步确定机械加工方案、分析和综合运用的能力。	<p><b>课堂讲授:</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课:</b>将各组同学针对同一产品或零件的不同制造方案作为研讨内容,通过收集资料,产品分析等,提交调研报告,小组研讨交流,深入掌握教学内容。</p> <p><b>实验操作:</b>完成6学时,3个实验的预习、实验、撰写实验报告。</p> <p><b>课后作业:</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的思考问题,每周有固定时间答疑质疑。</p>

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
		<b>项目教学:</b> 组建 3-4 人项目小组, 通过查阅文献和软件应用等, 每个小组完成案例分析, 撰写项目报告。
10-4 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状, 对机械工程领域的国际发展现状有基本了解, 具有一定的跨文化交流能力。	通过本课程教学使学生掌握目前已经推广应用部分新工艺技术的应用方法, 具有初步确定机械加工方案、分析和综合运用的能力。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流, 及时掌握学生学习情况, 关注每一个学生的学习。 <b>研讨课:</b> 将各组同学针对同一产品或零件的不同制造方案作为研讨内容, 通过收集资料, 产品分析等, 提交调研报告, 小组研讨交流, 深入掌握教学内容。 <b>实验操作:</b> 完成 6 学时, 3 个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的思考问题, 每周有固定时间答疑质疑。 <b>项目教学:</b> 组建 3-4 人项目小组, 通过查阅文献和软件应用等, 每个小组完成案例分析, 撰写项目报告。
12-2 针对复杂工程问题的复杂性, 掌握自主学习的方法, 具有不断学习和适应发展的能力。	通过本课程教学使学生掌握目前已经推广应用部分新工艺技术的应用方法, 具有初步确定机械加工方案、分析和综合运用的能力。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流, 及时掌握学生学习情况, 关注每一个学生的学习。 <b>研讨课:</b> 将各组同学针对同一产品或零件的不同制造方案作为研讨内容, 通过收集资料, 产品分析等, 提交调研报告, 小组研讨交流, 深入掌握教学内容。 <b>实验操作:</b> 完成 6 学时, 3 个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的思考问题, 每周有固定时间答疑质疑。 <b>项目教学:</b> 组建 3-4 人项目小组, 通过查阅文献和软件应用等, 每个小组完成案例分析, 撰写项目报告。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学 (26 学时)

##### (一) 绪论 (2 学时)

理解制造技术的重要地位和作用; 掌握先进制造的几个主要组成部分的内容和作用。

**本章的重点:** 本课程研究的对象及内容。

##### (二) 高速加工技术及其应用 (3 学时)

了解高速切削的基本原理和原始假设的根据以及高速切削的优势; 掌握高速加工包含的关键技术内容, 了解高速加工的技术发展和目前的应用领域。

**本章的重点:** 高速切削的基本原理、高速加工包含的关键技术。

**本章的难点:** 高速加工包含的关键技术。

##### (三) 高速切削机床技术 (4 学时)

学习掌握高速加工机床的基本要求; 掌握高速切削机床总体设计思路, 高速机床结构特点; 掌握高速电主轴的工作原理和结构特点; 掌握高速进给系统单元技术, 包括高速丝杠和直线电机。

**本章的重点：**高速加工机床的基本要求；高速切削机床总体设计；高速主轴系统构成；高速进给系统构成。

**本章的难点：**高速切削机床进给系统单元技术。

#### **（四）高速切削刀具技术（2学时）**

掌握速切削刀具的特点和使用要求；理解高速切削的制造方法和使用特点。

**本章的重点：**切削刀具的特点和使用要求。

**本章的难点：**切削刀具的特点和使用要求。

#### **（五）高速切削应用（2学时）**

掌握高速切削工艺的特点和使用方法；了解高速切削在汽车、飞机和模具制造中的应用特点。

**本章的重点：**高速切削工艺的特点和使用方法。

**本章的难点：**高速切削工艺的特点和使用方法。

#### **（六）精密制造技术（4学时）**

掌握精密制造的概念、发展趋势、制造精度的分类及应用领域；掌握金刚石刀具精密切削、精密机床技术和精密磨削技术。

**本章的重点：**金刚石刀具精密切削、精密机床技术和精密磨削技术。

**本章的难点：**加工机理和机床的结构特点。

#### **（七）快速成型制造（4学时）**

学习快速成型零件制造的概念；掌握四种快速成型原理、设备和应用。

**本章的重点：**四种快速成型原理、设备和应用。

**本章的难点：**四种快速成型原理。

#### **（八）特种加工（5学时）**

掌握电火花加工、线切割加工的原理、装备结构和应用方法；了解电解加工的原理；理解激光加工的各种方法，典型应用；了解超声加工、水射流加工电子、离子束加工的原理和应用。

**本章的重点：**电火花加工、线切割加工的原理、装备结构和应用方法；激光加工的各种方法，典型应用。

**本章的难点：**电火花加工、线切割加工的原理、激光加工的各种方法的工作原理。

### **实验教学**

#### **（一）高速机床和高速切削零件（2学时，验证）**

1. 了解高速切削机床的主要组成部分及结构特点；
2. 掌握高速切削机床主轴系统及进给系统的结构；
3. 通过演示了解高速铣削加工中心的加工特点。

#### **（二）电加工实验（2学时，验证）**

1. 了解电火花线切割加工设备的组成、加工原理、加工工艺过程；

2. 掌握数控电火花线切割程序格式特点，掌握编成方法；

### (三) 快速成型实验 (2 学时, 验证)

1. 了解 3DP 快速成型机的构成，工作原理与操作规范；
2. 设计产品，利用 3DP 进行快速成型。

## 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	2						2
2 高速加工技术及其应用	2.5		0.5				3
3 高速切削机床技术	3.5		0.5				4
4 高速切削刀具技术	1.5	0.5					2
5 高速切削应用	1	0.5				0.5	2
6 精密制造技术	3		0.5			0.5	4
7 快速成型制造	3		0.5			0.5	4
8 特种加工	4		0.5			0.5	5
共计	20.5	1	2.5			2	26
<b>实验教学</b>							
1 高速机床和高速切削零件				2			2
2 电加工实验				2			2
3 快速成型实验				2			2
共计				6			6

## 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重工程项目的引入。大量提炼来自工厂生产实践的精密零件的制造工艺资料，也通过国际先进制造企业的多媒体资料，形成本课程教学案例。学生以小组为单位，辅以在任务驱动下的实践教学活活动。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。

结合项目式教学，在课堂教学中拔出 1-2 学时，用于课堂讨论。要求学生提前一周做好课前准备工作（如项目工作报告）。在课堂上，在教师的主导下，各组同学针对同一产品或零件的不同制造方案或指定项目工作报告展开讨论。

注意培养学生提高检索资料跟踪制造领域新技术发展动态的能力。讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。实验课的学时数不能少于表中规定的时数。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：李长河. 先进制造工艺技术[M]. 北京：科学出版社，2011.

- 参考书：(1) 张伯霖.高速切削技术及应用[M].北京：机械工业出版社，2002.  
 (2) 袁哲俊.精密和超精密加工技术[M]. 北京：机械工业出版社，2011.  
 (3) 韩荣第. 现代机械加工新技术[M]. 北京：电子工业出版社，2013.  
 (4) 盛晓敏.先进制造技术[M].北京：机械工业出版社，2010.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 80%，平时成绩占 10%，实验成绩 10%。

考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 10%、实验成绩占 10%，总分 100 分
5-1	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 10%、实验成绩占 10%，总分 100 分
6-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 10%、实验成绩占 10%，总分 100 分
10-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 10%、实验成绩占 10%，总分 100 分
12-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 10%、实验成绩占 10%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及自动化专业制造方向的一门专业选修课。通过课程学习，使学生了解制造技术的最新发展情况和新技术在制造领域的应用，系统了解先进制造工艺技术的原理和应用方法，掌握目前已经推广应用部分新工艺技术的应用方法，如高速加工设备、刀具和工艺技术、精密加工技术、特种加工、能量束加工等新技术及应用。培养学生了解和跟踪制造领域新技术发展动态方法，学习开发新技术的思路，为从事相关专业工作打下基础。

This course is the special elective course for the undergraduate students majored in Machine Design Manufacture and Automation of Mechanical and Electrical Engineering School. The latest development of manufacturing technology, the applications of the new technology will be introduced in the course. The principle and application process of the advanced manufacturing processing technology are purposed to be known. The method of the new technology applied extensively, such as high speed machining equipment, tools and techniques, precision machining technology, special processing and energy beam machining, should be mastered. The purpose of this course is to develop the ability of undergraduate student to track and understand the evolution of manufacture technology, to train the undergraduate student to develop the new technology, and to make the foundation for the students to engage in specialty work.

## 《生产过程信息化技术》

课程编号	<b>0RH01121</b>	学分	<b>2</b>
总学时	<b>32</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机：8 学时</b>
课程名称	生产过程信息化技术	英文名称	<b>Production System Information Technology</b>
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化专业、机械电子工程
执笔人	王红军	审核人	钟建琳
先修课程	机械设计、机械原理、机械制造技术基础		

### 一、课程性质与定位

本课程是机械设计制造及其自动化专业的专业选修课。注重信息技术在制造领域的应用和能力的培养。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，通过本课程学习，对生产过程的信息系统可以进行功能分析设计，并画出 IDEF0 图，掌握系统分析与建模方法；具有使用计算机辅助工具完成某典型零件的 CAD/CAE/CAPP/CAM，实现各个单元技术模型的无缝共享；了解 EM-PLANT 软件，利用生产过程离散系统仿真的基本理论，能够分析一定约束条件下的制造系统性能并作出判断。

**2.能力：**通过项目学习、课堂研讨，掌握生产过程信息化技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，具有初步确定分析系统功能需求分析的能力；通过查阅文献、工程软件学习，完成典型零件的 CAD/CAE/CAPP/CAM 报告，培养学生掌握主要文献检索工具互联网搜索

引擎的使用方法,能够利用互联网和文献检索工具收集工程设计相关问题的技术信息,自学工程软件的相关能力,解决生产过程信息化领域的实际问题的能力,为后续课程的学习做准备;通过学生自行组建3-4人的项目小组,完成复杂工程问题的项目报告,培养学生团队合作能力。

**3.认知:**通过上机操作和项目学习,让学生体验运用工程软件进行实际工程问题的设计分析并进行对比,及时总结学习内容,提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3 能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程,并体现创新意识。	<p>通过本课程教学使学生掌握主要的计算机辅助单元技术的基本原理和相关知识,具有根据功能需求、生产批量、现有生产条件等综合因素正确地选择相关软件与系统集成的初步能力。</p> <p>培养学生综合运用建模方法,从生产过程的实际出发,进行生产过程信息化系统设计的初步能力、应用相关软件解决工程实际问题的能力;培养学生综合应用计算机技术等工艺知识,进行信息化系统的数据库设计的能力;引导学生了解与本课程相关的制造信息化技术及其发展趋势;了解国家当前的相关技术、经济政策和机械制造业国情,充分认识到生产过程信息化技术对国家和社会发展的重要性,树立正确的制造信息化的思想。</p>	<p><b>课堂讲授:</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。</p> <p><b>上机操作:</b>完成8学时的预习、上机、撰写上机报告。</p> <p><b>课后作业:</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学:</b>组建3-4人项目小组,通过查阅文献和项目设计等,每个小组完成一个项目设计,撰写项目报告。</p>
5-1 能够在解决复杂机械工程问题过程中,使用现代工具获取相关文献资料和信息。	<p>了解信息化模型的种类,掌握构建信息化模型的方法;了解生产过程信息化的总体规划与实施的步骤发方法,重点掌握生产过程信息化建模方法中的 IDEF0 功能分析模型。给定一个企业的信息化建设要求,要求学生构建其功能信息模型。掌握 CAD、CAPP、CAM、CAE 的基本功能,掌握 CAD/CAPP/CAE/CAM 现有软件的特点和种类,能够进行软件选型;掌握 CAD/CAPP/CAE/CAM 系统集成方法,使用 PRO 软件构建连杆零件的 3D 模型,实现零件 CAD/CAE/CAM 的模型共享。</p> <p>了解质量的概念,掌握质量信息采集方法,重点掌握 CMM 的特点和构成,掌握计算机辅助质量系统的基本原理。</p> <p>了解加工系统故障诊断的概念,掌握计算机辅助工序质量诊断的方法,重点掌握控制图,了解因果分析法。设计加工系统工况监测系统的基本结构。</p> <p>掌握加工系统的性能指标,了解加工过程仿真的目的和方法;重点掌握离散系统仿真的基本概念和建模方法,能够使用 EM-PLANT 软件进行</p>	<p><b>课堂讲授:</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。</p> <p><b>上机操作:</b>完成8学时的预习、上机、撰写上机报告。</p> <p><b>课后作业:</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学:</b>组建3-4人项目小组,通过查阅文献和项目设计等,每个小组完成一个项目设计,撰写项目报告。</p>

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
	<p>生产系统的性能分析与仿真。</p> <p>了解数据交换标准的发展历史，重点掌握 IGES 标准以及前后置处理的内容；掌握 STEP 标准的内涵和构成，能读懂 EXPRESS 文件和理解 ISO10303-21 文件，了解基于 STEP 标准的应用。</p>	
<p>6-1 了解与机械工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。</p>	<p>了解信息化模型的种类，掌握构建信息化模型的方法；了解生产过程信息化的总体规划与实施的步骤发方法，重点掌握生产过程信息化建模方法中的 IDEF0 功能分析模型。给定一个企业的信息化建设要求，要求学生构建其功能信息模型。掌握 CAD、CAPP、CAM、CAE 的基本功能，掌握 CAD/CAPP/CAE/CAM 现有软件的特点和种类，能够进行软件选型；掌握 CAD/CAPP/CAE/CAM 系统集成方法，使用 PRO 软件构建连杆零件的 3D 模型，实现零件 CAD/CAE/CAM 的模型共享。</p> <p>了解质量的概念，掌握质量信息采集方法，重点掌握 CMM 的特点和构成，掌握计算机辅助质量系统的基本原理。</p> <p>了解加工系统故障诊断的概念，掌握计算机辅助工序质量诊断的方法，重点掌握控制图，了解因果分析法。设计加工系统工况监测系统的基本结构。</p> <p>掌握加工系统的性能指标，了解加工过程仿真的目的和方法；重点掌握离散系统仿真的基本概念和建模方法，能够使用 EM-PLANT 软件进行生产系统的性能分析与仿真。</p> <p>了解数据交换标准的发展历史，重点掌握 IGES 标准以及前后置处理的内容；掌握 STEP 标准的内涵和构成，能读懂 EXPRESS 文件和理解 ISO10303-21 文件，了解基于 STEP 标准的应用。</p>	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>上机操作：</b>完成 8 学时的预习、上机、撰写上机报告。</p> <p><b>课后作业：</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学：</b>组建 3-4 人项目小组，通过查阅文献和项目设计等，每个小组完成一个项目设计，撰写项目报告。</p>
<p>10-4 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状，对机械工程领域的国际发展现状有基本了解，具有一定的跨文化交流能力。</p>	<p>了解信息化模型的种类，掌握构建信息化模型的方法；了解生产过程信息化的总体规划与实施的步骤发方法，重点掌握生产过程信息化建模方法中的 IDEF0 功能分析模型。给定一个企业的信息化建设要求，要求学生构建其功能信息模型。掌握 CAD、CAPP、CAM、CAE 的基本功能，掌握 CAD/CAPP/CAE/CAM 现有软件的特点和种类，能够进行软件选型；掌握 CAD/CAPP/CAE/CAM 系统集成方法，使用 PRO 软件构建连杆零件的 3D 模型，实现零件 CAD/CAE/CAM 的模型共享。</p>	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课：</b>将生产过程信息系统建模作为研讨课内容，通过学生运用 IDEF0 功能分析方法等设计方法，完成某项目开发的功能分析，小组研讨交流，深入掌握教学内容。</p> <p><b>大作业：</b>通过课后大作业：计</p>

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
	<p>了解质量的概念，掌握质量信息采集方法，重点掌握 CMM 的特点和构成，掌握计算机辅助质量系统的基本原理。</p> <p>了解加工系统故障诊断的概念，掌握计算机辅助工序质量诊断的方法，重点掌握控制图，了解因果分析法。设计加工系统工况监测系统的基本结构。</p> <p>掌握加工系统的性能指标，了解加工过程仿真的目的和方法；重点掌握离散系统仿真的基本概念和建模方法，能够使用 EM-PLANT 软件进行生产系统的性能分析与仿真。</p> <p>了解数据交换标准的发展历史，重点掌握 IGES 标准以及前后置处理的内容；掌握 STEP 标准的内涵和构成，能读懂 EXPRESS 文件和理解 ISO10303-21 文件，了解基于 STEP 标准的应用。</p>	<p>计算机辅助技术解决工程实际问题应用综述，学生查阅大量文献，每个同学完成综述报告，小组制作 PPT 进行汇报。</p> <p><b>项目教学：</b>组建 3-4 人项目小组，通过查阅文献和软件设计应用、设计方法讨论等，每个小组完成一个项目设计，撰写项目报告。</p> <p><b>上机操作：</b>完成 8 学时的预习、上机、撰写上机报告。</p>
<p>12-2: 针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。</p>	<p>培养学生综合应用计算机技术等工艺知识，进行信息化系统的数据库设计的能力。</p>	<p><b>上机操作：</b>完成 8 学时的预习、上机、撰写上机报告。</p> <p><b>大作业：</b>通过课后大作业：计算机辅助技术解决工程实际问题应用综述，学生查阅大量文献，每个同学完成综述报告，小组制作 PPT 进行汇报。</p> <p><b>项目教学：</b>组建 3-4 人项目小组，通过查阅文献和软件设计应用、设计方法讨论等，每个小组完成一个项目设计，撰写项目报告。</p>

### 三、内容提要与要求

#### 理论教学（24 学时）

##### （一）绪论（2 学时）

本课程的研究对象和内容；本课程在教学中的地位、作用和任务；如何学好本课程。

**本章的重点：**本课程研究的对象及内容。

##### （二）生产过程的信息化建模（4 学时）

了解信息化模型的种类，掌握构建信息化模型的方法；了解生产过程信息化的总体规划与实施的步骤发方法，重点掌握生产过程信息化建模方法中的 IDEF0 功能分析模型。给定一个企业的信息化建设要求，要求学生构建其功能信息模型。

**本章的重点：**生产过程信息化建模方法中的 IDEF0 功能分析模型。

**本章的难点：**生产过程信息化系统开发中的需求分析。

##### （三）计算机设计与制造技术（4 学时）

掌握 CAD、CAPP、CAM、CAE 的基本功能，掌握 CAD/CAPP/CAE/CAM 现有软件的特点和种类，能够进行软件选型；掌握 CAD/CAPP/CAE/CAM 系统集成方法，使用 PRO 软件构建连杆零件的 3D 模型，实现零件 CAD/CAE/CAM 的模型共享。

**本章的重点：**CAD/CAPP/CAE/CAM 系统集成方法。

**本章的难点：**CAD/CAPP/CAE/CAM 现有软件的特点和种类，软件选型。

#### （四）制造中的计算机辅助质量系统（4 学时）

了解质量的概念，掌握质量信息采集方法，重点掌握 CMM 的特点和构成，掌握计算机辅助质量系统的基本原理。

**本章的重点：**计算机辅助质量系统的基本原理。

**本章的难点：**CMM 的特点和构成。

#### （五）加工过程监控与质量控制（4 学时）

了解加工系统故障诊断的概念，掌握计算机辅助工序质量诊断的方法，重点掌握控制图，了解因果分析法。设计加工系统工况监测系统的基本结构。

**本章的重点：**加工系统工况控制的作用与监测内容。

**本章的难点：**加工系统故障诊断技术。

#### （六）加工过程的仿真技术（4 学时）

掌握加工系统的性能指标，了解加工过程仿真的目的和方法；重点掌握离散系统仿真的基本概念和建模方法，能够使用 EM-PLANT 软件进行生产系统的性能分析与仿真。

**本章的重点：**学生可以利用 EM-PLANT 进行如连杆零件等加工生产系统的性能仿真。

**本章的难点：**离散系统仿真模型的建模方法。

#### （七）产品数据交换标准（2 学时）

了解数据交换标准的发展历史，重点掌握 IGES 标准以及前后置处理的内容；掌握 STEP 标准的内涵和构成，能读懂 EXPRESS 文件和理解 ISO10303-21 文件，了解基于 STEP 标准的应用。

### 实验教学（8 学时）

#### （一）CAD/CAM/CAE 软件上机（6 学时，综合）

1. 产品的 CAD/CAM/CAE 集成分析软件学习；
2. 学习 ANSYS、PRO/E 软件。

#### （二）离散系统仿真上机（2 学时，综合）

利用离散系统仿真软件 EM-PLANT 进行生产系统的离散系统仿真。

## 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学生小 组展示	小 计
理论教学							
1 绪论	2						2
2 生产过程信息化建模	3	0.5				0.5	4

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学生小 组展示	小 计
3 计算机设计与制造技术	2.5	0.5	0.5			0.5	4
4 制造中的计算机辅助质量 系统	4						4
5 加工过程监控与质量控制	4						4
6 加工过程的仿真技术	3.5		0.5				4
7 产品数据交换标准	1	1					2
共计	20	2	1			1	24
<b>实验教学</b>							
1 CAD/CAM/CAE 软件学习上 机					6		6
2 离散系统仿真系统学习上 机					2		2
共计					8		8

## 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重工程项目的引入。学生以小组为单位，辅以在任务驱动下的实践教学活。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。

### 1. 项目式教学方法

要求学生根据自愿原则每 2-3 人组成 1 个小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料，讨论等方法，形成一个项目报告，完成某个计算机辅助系统的开发设计、某典型零件的计算机辅助工艺设计、数控编程仿真或者加工过程仿真分析。完成某小型设备的 CAD/CAE/CAPP/CNC 的综合设计和分析

### 2. 讨论式教学方法

结合项目式教学，开展课堂讨论。注意培养学生提高利用标准、规范及手册等技术资料的能力，要求学生提前一周做好课前准备工作（如项目工作报告）。

在课堂上，在教师的主导下，各组同学针对所完成的项目报告、方案展开讨论。

上机内容课程考核的一部分，每个学生必须完成。上机课的学时数不能少于表中规定的时数。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：王红军.生产过程信息化技术[M].北京：机械工业出版社，2006.

参考书：齐从谦.制造信息化导论[M].北京：宇航出版社，2004.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩 50%,平时成绩 15%,项目学习成绩 15%,上机成绩 20%。考试方式可采取闭卷、开卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式,最大限度调动学生的学习主动性与学习热情,并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩 50%、平时成绩 15% (包括上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课)、项目学习成绩 15%和上机成绩 20%	期末考试成绩 50%、平时成绩包括平时表现 15% (上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课)、项目学习成绩 15%和上机成绩 20%, 总分 100 分
5-1	期末考试成绩 50%、平时成绩 15% (包括上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课)、项目学习成绩 15%和上机成绩 20%	期末考试成绩 50%、平时成绩包括平时表现 15% (上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课)、项目学习成绩 15%和上机成绩 20%, 总分 100 分
6-1	期末考试成绩 50%、平时成绩 15% (包括上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课)、项目学习成绩 15%和上机成绩 20%	期末考试成绩 50%、平时成绩包括平时表现 15% (上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课)、项目学习成绩 15%和上机成绩 20%, 总分 100 分
10-4	期末考试成绩 50%、平时成绩包括平时表现 15% (上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课)、项目学习成绩 15%和上机成绩 20%, 总分 100 分	期末考试成绩 50%、平时成绩包括平时表现 15% (上课中的回答问题、课堂练习、作业、研讨课)、项目学习成绩 15%和上机成绩 20%, 总分 100 分
12-2	平时成绩、项目成绩和上机成绩	平时成绩 15%,项目学习成绩 15%、上机成绩 20%, 总分 50 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及自动化专业的选修课。注重信息技术在制造领域的应用和能力的培养。通过本课程学习,使学生掌握系统分析与建模方法,掌握计算机辅助单元技术的基本原理和相互关系,掌握生产过程离散系统仿真的基本理论,并能利用工程软件进行生产过程的仿真分析,具有解决生产过程信息化领域的实际问题的能力。

It is a selected course for students of the major of mechanical design manufacturing and automation, which focusing on educating students' ability to solve the problem of information technology used in the field of manufacturing. Students would obtain the knowledge of system analysis and modeling methods; the fundamentals of computer-aided technologies and mutual relationships; the basic theory of discrete system simulation of the production process. The engineering software for simulation and analysis of the production process would be used in this course. The ability to solve practical problems in the field of product process information would be enhanced.

# 《计算机控制技术》

课程编号	0RH01126	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验： 2 学时， 上机： 4 学时
课程名称	计算机控制技术	英文名称	Computer Control Technology
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执 笔 人	朱春梅	审 核 人	黄民
先修课程	测试技术、机械控制工程，微机原理及应用，单片机应用技术		

## 一、课程性质与定位

本课程是机械设计制造及其自动化专业的专业方向课。本课程研究如何将计算机技术和自动控制理论应用于工业生产过程。介绍了计算机控制系统组成及形式，介绍了计算机输入输出通道技术、控制网络技术、控制算法，可靠性技术和组态技术。并分析了数字控制器的设计应用实例。

本课程对先开课程的要求：掌握和熟悉测试系统、自动控制系统基本原理，掌握和熟练应用微机系统、单片机系统的组成要素及其原理。

从培养机械工程应用型人才的全局出发，本课程为今后从事机械设计和研究工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、课程实验和布置课外作业，使学生了解计算机控制系统的基本原理、基本结构，具有根据设计要求进行计算机控制系统搭建的初步能力，培养学生综合运用测试技术、计算机输入输出通道技术接口技术、网络技术等机电领域知识，进行计算机控制系统设计的能力；培养学生具有针对计算机控制任务进行控制系统、控制过程和控制算法的设计能力。

**2.能力：**①通过课堂学习、课程实验，掌握计算机控制系统的基本组成要素，并能将所学知识用于解决机电工程领域的计算机控制问题；培养学生综合运用所学机械电子相关知识，对机电领域复杂工程问题进行技术分析和实证的能力，以解决复杂机电工程问题的能力；②通过课堂学习和课程实验，完成计算机控制系统设计，控制算法编制，培养学生掌握相关控制软件的使用方法，运用相关控制软件对计算机控制系统控制策略进行实现计的能力。

**3.认知：**通过实验操作，让学生体验典型计算机控制系统的搭建过程及组成要素，运用相关设计软件设计进行控制策略实现，提高应用能力和学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
2-5: 能够应用相关测试与控制基本原理, 识别、	通过本课程教学使学生掌握	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
表达、并通过文献研究分析复杂工程问题中的相关问题，以获得有效结论。	计算机控制系统的基本组成要素，基本原理，具有搭建相关计算机控制系统的能力的能力。	<b>实验操作：</b> 完成4学时，2个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
5-3: 掌握电路模拟与控制软件的使用方法，应用电路模拟与控制软件对复杂电路问题进行模拟，并理解其局限性。	掌握和熟练相关软件，并应用相关软件编制控制程序的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>实验操作：</b> 完成2学时，1个实验的预习、实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。

### 三、内容提要与要求

#### 理论教学（26学时）

##### （一）绪论（2学时）

本课程的研究对象和内容；本课程在教学中的地位、作用和任务；如何学好本课程。

**本章的重点：**本课程研究的对象及内容。

##### （二）计算机输入输出通道和接口技术（6学时）

掌握 A/D、D/A、开关量三种基本类型信号通道设计与选型。

**本章的重点：**模拟量输入、输出通道设计。

##### （三）计算机总线技术（6学时）

掌握计算机控制系统的常用总线及其原理。

**本章的重点：**基于常用计算机总线的计算机控制系统的搭建。

##### （四）计算机控制系统的控制算法（6学时）

掌握数字 PID 控制器原理和工程实现，掌握数字滤波的方法。

**本章的重点：**各类计算机控制算法的原理。

**本章的难点：**数字 PID 算法的原理及实现。

##### （五）计算机控制系统软件（4学时）

掌握计算机编制控制系统人机交互界面的常用软件。

**本章的重点：**组态的概念，组态王软件的应用。

**本章的难点：**应用组态王软件编制人机交互界面程序。

##### （六）计算机控制系统的设计与应用（2学时）

掌握计算机控制系统的设计原则和步骤，了解典型范例设计思想。

**本章的重点：**各类典型计算机控制系统在工业中的应用。

## 实验教学

### (一) 测温实验 (2 学时, 设计)

1. 了解工程中测量温度信号的系统环节;
2. 熟悉温度传感器及变送器的电路构成与作用;
3. 通过 PLC 实现温度信号采集, 掌握工程量、标准电量和数字量三者间的线性关系及转换原理。

### (二) 计算机控制仿真系统实验 (4 学时, 设计)

1. 熟悉组态王程序的编制过程;
2. 掌握组态王程序与 PLC 进行通讯的方法和步骤。

## 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	1.5		0.5				2
2 计算机输入输出通道和接口技术	5	1					6
3 计算机总线技术	5	1					6
4 计算机控制系统的控制算法	5	1					6
5 计算机控制系统软件	3		1				4
6 计算机控制系统的设计与应用	1		1				2
共计	20.5	3	2.5				26
<b>实验教学</b>							
1 测温实验				2			2
2 计算机控制仿真系统实验				4			2
共计				6			6

## 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主, 注重工程项目的引入。教师在课堂教学中结合所做科研项目为学生展示现有典型计算机控制系统, 以启发学生。

作业题内容必须包括基本概念、基本理论、设计计算及实践制作方面的内容, 提高学生的工程意识与工程技能。对重点、难点, 课上应做必要的提示, 并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节应安排习题课, 例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识, 用以解决实际问题为目的。

讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分, 每个学生必须完成。在条件具备情况下, 鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：刘川来、胡乃平编著.计算机控制技术 [M].机械工业出版社，2007.

参考书：(1) 王建华、黄河清. 计算机控制技术[M].高等教育出版社，2015.

(2) 张艳兵，王忠庆等.计算机控制技术[M].国防工业出版社，2006.

(3) 何克忠、李伟. 计算机控制系统（第2版）[M].清华大学出版社，2015.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 10%，实验成绩 20%。

考试方式可采取闭卷、实验项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
2-5	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业）占 10%、实验成绩占 20%，总分 100 分
5-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业）占 10%、实验成绩占 20%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机电专业的一门主要专业课，课程基本任务是介绍如何将计算机技术、自动控制理论和电气控制等技术应用于机电装备控制，从而实现生产精密化、信息化、自动化的理论与方法。课程内容包括典型机电控制系统组成，机电控制系统输入输出接口技术、控制算法、控制网络技术、可靠性技术、人机界面技术和典型机电控制系统设计实例等内容。课程要求学生掌握输入输出接口通道设计选型方法，实现控制系统对生产现场的检测与控制；针对不同被控对象和系统性能指标要求，设计选用相应的数字控制系统、人机交互系统和总线网络。课程教学目标是使学生掌握机电控制系统的基本设计方法，培养学生具有机电控制相关技术的设计与维护能力。

This course is a specialized course in the Electrical and professional, the basic tasks of the course is to introduce computer technology, automatic control theory and electrical control technology used in electrical and mechanical equipment control, so as to realize the theory and method of manufacturing precision, informationization. The course content includes the typical electromechanical control system, mechanical and electrical control system input and output

interfaces technology, the control algorithm , the control network technology, reliability technology, human-machine interface technology , the typical electromechanical control system design example and other content. The course requires students to master the input and output interface channel design and selection method, realization of control system for detection and control of production site; for different controlled objects and the performance index of the system requirements, design the corresponding digital control system, human-computer interaction system and bus network. The teaching goal is to enable students to master the basic design method of the electromechanical control system. training students, relevant technology ability to design and maintenance of electromechanical system.

## 《机械创新设计》

课程编号	<b>0RH01130</b>	学分	<b>2</b>
总学时	<b>32</b>	实验/上机学时	<b>实验：10 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	<b>机械创新设计</b>	英文名称	<b>Mechanical Creative Design</b>
课程类别	<b>选修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化</b>
执笔人	<b>张志强</b>	审核人	<b>王科社</b>
先修课程	<b>电子技术基础、机械原理、机械设计、机械控制工程、机械制造技术基础、液压和气动传动</b>		

### 一、课程性质与定位

本课程是为机械设计及其自动化专业开设的一门实践性较强的选修课。主要目的是激发学生的创新积极性，培养学生的创新设计能力和工程意识，拓宽学生知识面，开阔学生技术视野，增强学生对科技发展和现代化建设所需的适应性，通过本课程的实践性环节和创新技术成果分析，帮助学生积累一些机械创新经验和新机构、新机器实用性创新结构的技术资料，锻炼学生的动手能力。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、课堂讨论和布置课外作业，了解“创新”与技术进步和人才培养的关系，机械创新设计概念及基本过程；掌握与机械创新设计有关的基础知识、机械创新设计的理论与方法、创新原理（TRIZ 理论）；以工程中的创新实例辅助说明创新方法的应用过程，从而加强对创新理论与方法的更进一步理解。

**2.能力：**掌握机械创新设计的理论、方法与基本技能，在传统设计方法与现代设计方法基础上，具有机械系统设计，包括机构设计、机构组合设计、机构系统运动方案等创新设计的能力，具有机械形状、材料、结构、强度、刚度、工艺等创新设计的能力。

**3.认知：**通过实验、上机操作和实验报告撰写，巩固机械创新设计的理论与方法，并勇

于实践创新，培养创新设计能力，培养对知识归纳与总结的能力。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3 能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程，并体现创新意识。	了解“创新”与技术进步和人才培养的关系，机械创新设计概念及基本过程；掌握与机械创新设计有关的基础知识，创新原理（TRIZ理论），熟悉创新过程中的思维活动与方法。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习；</p> <p><b>课堂讨论：</b>以工程中的创新实例辅助说明创新方法的应用过程，从而加强对创新理论与方法的更进一步理解，深入掌握教学内容。</p> <p><b>实验教学：</b>通过实验课程的训练学生应达到的能力标准：使学生成为创新型人才，并勇于实践创新，掌握多种现代设计方法，有能力创新。</p>
6-2 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响，并理解应承担的责任。	初步掌握原理方案的创新设计、机构的创新设计及结构方案的创新设计的方法。掌握机构的选型及组合；并进行机构的组合实验。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习；</p> <p><b>课堂讨论：</b>以工程中的创新实例辅助说明创新方法的应用过程，从而加强对创新理论与方法的更进一步理解，深入掌握教学内容。</p> <p><b>实验教学：</b>通过实验课程的训练学生应达到的能力标准：使学生成为创新型人才，并勇于实践创新，掌握多种现代设计方法，有能力创新。</p>
6-3 能够正确认识机械工程领域新产品、新技术、新工艺、新材料的开发和应用对于客观世界和社会的影响。	通过实践性环节，学生自拟题目，老师指导，完成一个机构创新设计的方案设计。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习；</p> <p><b>课堂讨论：</b>以工程中的创新实例辅助说明创新方法的应用过程，从而加强对创新理论与方法的更进一步理解，深入掌握教学内容。</p> <p><b>实验教学：</b>通过实验课程的训练学生应达到的能力标准：使学生成为创新型人才，并勇于实践创新，掌握多种现代设计方法，有能力创新。</p>
10-4 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状，对机械工程领域的国际发展现状有基本了解，具有一定的跨文化交流能力。	了解“创新”与技术进步和人才培养的关系，机械创新设计概念及基本过程；掌握与机械创新设计有关的基础知识，创新原理（TRIZ理论），熟悉创新过程中的思维活动与方法。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习；</p> <p><b>课堂讨论：</b>以工程中的创新实例辅助说明创新方法的应用过程，从而加强对创新理论与方法的更进一步理解，深入掌握教学内容。</p> <p><b>实验教学：</b>通过实验课程的训练学生应达到的能力标准：使学生成为创新型人才，并勇于实践创新，掌握多种现代设计方法，有能力创新。</p>
12-2 针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的	了解“创新”与技术进步和人才培养的关系，机械创新设计概念及基本过程；掌握与机械创新设计有关的基础	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习；</p> <p><b>课堂讨论：</b>以工程中的创新实例辅助说明创新方法的应用过程，从而加强对创新理论与方法的更进一步</p>

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
能力。	知识, 创新原理 (TRIZ 理论), 熟悉创新过程中的思维活动与方法。	步理解, 深入掌握教学内容。 <b>实验教学:</b> 通过实验课程的训练学生应达到的能力标准: 使学生成为创新型人才, 并勇于实践创新, 掌握多种现代设计方法, 有能力创新。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学 (22 学时)

##### (一) 绪论 (1 学时)

了解创新与社会进步; 创新教育与人才培养; 机械创新设计的概念及过程。

**本章的重点:** 机械创新设计的概念及过程。

##### (二) 创造性思维 (2 学时)

了解思维及类型; 创新性思维的特点; 创新型思维与创造活动、创造力的关系。

**本章的重点:** 创新型思维与创造活动、创造力的关系。

##### (三) 创新原理 (TRIZ 理论) (3 学时)

掌握 TRIZ 理论的基本概念; 设计中的冲突及其解决原理; 利用技术进化模式实现创新; TRIZ 理论及其应用。

**本章的重点:** TRIZ 理论。

**本章的难点:** 设计中的冲突及其解决原理。

##### (四) 机构的演化、变异与创新设计 (2 学时)

机架变换与创新设计; 构件形状变异与创新设计; 运动副形状变异与创新设计。

**本章的重点:** 构件形状变异与创新设计。

##### (五) 机构的组合与创新设计 (6 学时)

机构组合的基本概念; 机构组成原理与创新设计; 机构串联、并联、叠加与封闭组合与创新设计。

**本章的重点:** 机构串联、并联、叠加与封闭组合与创新设计。

**本章的难点:** 机构叠加与封闭组合与创新设计。

##### (六) 机械结构与创新设计 (4 学时)

机械结构设计的概念与基本要求; 运动副的结构与创新设计; 构件的结构与创新设计; 机架的结构与创新设计; 机械零件结构的集成化与创新设计; 机械产品的模块化与创新设计。

**本章的重点:** 构件的结构与创新设计。

##### (七) 机械系统运动方案与创新设计 (2 学时)

机械系统运动方案的基本知识; 机械系统运动方案设计的基本构思; 机械系统运动方案的运动协调设计; 机械系统运动方案设计的过程与评估。

**本章的重点:** 机械系统运动方案的运动协调设计。

##### (八) 机械创新设计实例分析 (2 学时)

机构应用创新设计案例分析：止回机构的创新设计实例；运动副的变异设计实例；Stewart 机构的应用创新设计。

**本章的重点：**Stewart 机构的应用创新设计。

### 实验教学（10 学时，综合）

**实验题目：**机械方案创新创意设计模拟实施与分析改进

**实验内容：**

学生首先认识实验台，了解实验台功能，并搭建简单实验模型；紧接着借助课程所学方法，发散思维，自拟题目，设计初步方案，方案初步形成后与实验指导教师沟通实验可行性、实验开展意义，明确实验进行需要运用的课程理论知识、实验任务、预期取得的实验效果；并填写实验任务书；然后进一步细化方案，运用机械原理知识，绘制机构运动简图，做机构分析，如自由度计算、杆组拆分等；（2 学时）

学生亲自动手进行机械搭接，搭接过程中重点注意各构件的结构特征，各构件之间的运动关系、连接方法，加深对相关课程中连接和结构两部分内容的理解；过程中由教师通过提问、设问相关理论知识，进一步加深学生对机构及结构的理解；（4 学时）

搭接完成后，先手动后电动，使机构运动，初步验证自己的设计思想，找出与设计目标之间的差距或问题所在；教师针对实验现象，设置思考题，让学生寻找解决方案；学生进一步对自己所设计的机构借助 CAD 软件建立机构三维模型，完成虚拟装配，并进行相关机构定义，进行运动仿真上机实验，根据仿真结果与实物机构作对比验证；（3 学时）

通过计算机求解验证，与实物搭接模型做对比分析，并进一步借助计算机软件或通过手工调整的方法，改变机构某些构件尺寸参数，并对分析结果进行对比分析，从而获得最佳运动特性，找出影响因素最大的参数，最后将实验现象及结果整理，完成实验报告。（1 学时）

**实验要求：**

学生运用创新设计理念和思想综合运用多门课程相关内容进行实验设计；实验任务需通过与指导教师沟通在满足实验工作量的条件下开展以保证实验项目合格；实验过程包括设计、验证、分析、进一步验证几个环节；实验报告规范，内容全面，结果正确。

## 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小组 展示	小计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	1						1
2 创造性思维	1.5		0.5				2
3 创新原理(TRIZ 理论)	2.5	0.5					3
4 机构的演化、变异与创新设计	1.5		0.5				2
5 机构的组合与创新设计	4	1	1				6
6 机械结构与创新设计	3		1				4
7 机械系统运动方案与创新设计	2						2

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小计
8 机械创新设计实例分析	2						2
共计	17.5	1.5	3				22
<b>实验教学</b>							
机械方案创新创意设计模拟实施 与分析改进				10			10
共计				10			10

## 五、教学方式

### 1. 案例式教学方法

大量提炼来自创新设计的案例，将工程实际中遇到的问题与设计中的注意点结合起来，使学生能够更好地理解理论知识并会应用；也通过购买国外生产现场教学视频资料，形成本课程教学案例（现场视频）。

### 2. 讨论式教学方法

结合项目式教学，在课堂教学中拨出 1-2 学时，用于课堂讨论。要求学生提前一周做好课前准备工作（如创新项目工作报告）。在课堂上，在教师的主导下，各组同学就各种的创新设计展开讨论。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：张春林主编，机械创新设计（第 2 版），北京：机械工业出版社，2013.1

参考书：

- (1) 黄纯颖主编，机械创新设计[M]，北京：高等教育出版社，2000.
- (2) 中国机械工程学会机械设计分会组编，现代机械设计方法[M]，北京：机械工业出版社，2005.
- (3) 邹慧君主编，机构系统设计[M]，上海：上海科学出版社，1996.
- (4) 邹慧君主编，机械运动方案设计手册[M]，上海：上海交通大学出版社，1994.
- (5) 张春林主编，机械创新设计[M]，北京：机械工业出版社，1999.
- (6) 张美麟，机械创新设计[M]，北京：化学工业出版社，2005.
- (7) 杨家军，机械创新设计技术[M]，北京：科学出版社，2008.
- (8) 符炜，机械创新设计构思方法[M]，长沙：湖南科学技术出版社，2006.

## 七、学生成绩评定方法

期末开卷考试(70%)+平时成绩 10%(平时作业 5%+平时表现 5%)+实验成绩(20%)。

机械创新设计课程的考核（考试与考查相结合）以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，书面考试成绩占 70%，实践表现考查占 30%（含作业、平时表现、实验）。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末开卷考试（70%）+平时成绩（10%）+实验成绩（20%），总分 100 分
6-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末开卷考试（70%）+平时成绩（10%）+实验成绩（20%），总分 100 分
6-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末开卷考试（70%）+平时成绩（10%）+实验成绩（20%），总分 100 分
10-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末开卷考试（70%）+平时成绩（10%）+实验成绩（20%），总分 100 分
12-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末开卷考试（70%）+平时成绩（10%）+实验成绩（20%），总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是为机械设计及其自动化专业开设的一门实践性较强的选修课，是机械原理和机械设计的后续课程。着重培养学生独立思维能力，激发学生的创新积极性；培养学生的创新设计能力和工程意识；拓宽学生知识面，开阔学生技术视野，增强学生对科技发展和现代化建设所需的适应性。本课程主要内容包括机械创新设计的基础知识篇、机械创新设计的理论和方法篇及机械创新设计的实例篇。通过本课程的实践性环节和创新技术成果分析，帮助学生积累机械创新设计经验和新机构、新机器实用性创新结构的技术资料；锻炼学生的动手能力。

Mechanical Innovative Design is an elective course with strong practice for mechanical engineering professions. It is the subsequent course of Mechanical Theory and Mechanical Design. It focuses on training students' ability of thinking independently, stimulating innovative enthusiasm, cultivating innovative design ability and engineering consciousness, broadening knowledge, and enhancing the adaptability to the development of modern scientific technologies. The course includes the basic knowledge, theory and methods, cases of mechanical innovative design. Through the practice and innovative technology analysis, it helps students to accumulate mechanical innovative design experience and new institutions of practical innovation structure technology, and trains students' practical ability.

## 《计算机辅助制造》

课程编号	0RH01131	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：8 学时
课程名称	计算机辅助制造	英文名称	Computer Aided Manufacturing
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化、机械电子工程
执笔人	陈晓	审核人	王红军
先修课程	机械设计、机械制造技术基础、数控技术		

### 一、课程性质与定位

计算机辅助制造是机械设计制造及其自动化专业的专业方向选修课。它的任务是通过课程教学与实验环节讲授各种计算机辅助制造方法的原理、过程与设备方面的知识，培养学生综合应用典型软件解决生产实际问题的能力。

本课程对先开课程的要求：掌握和熟练工程软件设计结构的方法，掌握和熟练工艺分析方法。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机械设计制造工作，起到增强适应能力和解决生产实际问题的能力的作用。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，系统了解计算机辅助制造的理论和方法系统的软、硬件组成，注重信息技术在制造领域的应用和能力的培养；掌握 CAM 的基本概念、系统的组成、成组技术；掌握计算机辅助工艺设计和软件开发基础和计算机辅助数控编程技术以及 CAD/CAM 系统集成等；能够运用典型软件解决生产实际问题；使学生了解制造技术的最新发展情况和信息技术在制造领域的应用。

**2.能力：**①通过项目学习、课堂研讨，掌握计算机辅助工艺设计和软件开发基础和计算机辅助数控编程技术，具有初步确定零件加工方案、分析和相关软件应用的能力。②通过查阅文献、工程软件学习，完成零件的计算机辅助数控编程，培养学生掌握主要文献检索工具互联网搜索引擎的使用方法，能够利用互联网和文献检索工具收集零件设计、工艺和加工相关问题的技术信息，以及自学工程软件的相关能力，为后续课程的学习做准备。③通过学生自行组建 3-4 人的项目小组，完成零件几何造型、工艺分析和数控编程，培养学生团队合作能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，让学生体验运用 CAD/CAPP/CAM 工程设计软件设计分析并进行对比，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3 能够在社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素的约束下，分析论证解决方案的可行性；	通过本课程教学使学生掌握计算机辅助工艺设计和软件开发基础和计算机辅助数控编程技术以及CAD/CAM系统集成等，具有运用典型软件初步确定零件加工方案、工艺分析和制造的能力。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课：</b>将选定若干主题作为研讨课内容，通过学生文献检索与内容总结，完成选定主题报告，并课内研讨交流，深入掌握教学内容。</p> <p><b>实验操作：</b>完成8学时，2个实验的预习、实验、撰写实验报告。</p> <p><b>课后作业：</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后思考题，每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学：</b>组建3-4人项目小组，通过查阅文献等，完成选定主题报告，并课内分享讨论；选定零件，完成其设计、工艺分析与数控编程，撰写项目报告。</p>
5-1 能够在解决复杂机械工程中，使用现代工具获取相关文献资料和信息。	通过本课程教学使学生掌握计算机辅助工艺设计和软件开发基础和计算机辅助数控编程技术以及CAD/CAM系统集成等，具有运用典型软件初步确定零件加工方案、工艺分析和制造的能力。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课：</b>将选定若干主题作为研讨课内容，通过学生文献检索与内容总结，完成选定主题报告，并课内研讨交流，深入掌握教学内容。</p> <p><b>实验操作：</b>完成8学时，2个实验的预习、实验、撰写实验报告。</p> <p><b>课后作业：</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后思考题，每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学：</b>组建3-4人项目小组，通过查阅文献等，完成选定主题报告，并课内分享讨论；选定零件，完成其设计、工艺分析与数控编程，撰写项目报告。</p>
6-2 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响，并理解应承担的责任；	通过本课程教学使学生掌握计算机辅助工艺设计和软件开发基础和计算机辅助数控编程技术以及CAD/CAM系统集成等，具有运用典型软件初步确定零件加工方案、工艺分析和制造的能力。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课：</b>将选定若干主题作为研讨课内容，通过学生文献检索与内容总结，完成选定主题报告，并课内研讨交流，深入掌握教学内容。</p> <p><b>课后作业：</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后思考题，每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学：</b>组建3-4人项目小组，通过查阅文献等，完成选定主题报告，并课内分享讨论；选定零件，完成其设计、工艺分析与数控编程，撰写项目报告。</p>
10-4 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状，对机械工程领域的国际发展现状有基本了	通过本课程教学使学生掌握计算机辅助工艺设计和软件开发基础和计算机辅助数控编程技术以及CAD/CAM系统集成等，具有运用典型软件初步确定零件加工	<p><b>研讨课：</b>将选定若干主题作为研讨课内容，通过学生文献检索与内容总结，完成选定主题报告，并课内研讨交流，深入掌握教学内容。</p> <p><b>课后作业：</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后思考题，每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学：</b>组建3-4人项目小组，通过查阅文献等，完成选定主题报告，并课内分享讨论；选定零件，完成其设计、工艺分析与数控编程，撰写项目报告。</p>

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
解，具有一定的跨文化交流能力。	方案、工艺分析和制造的能力。	
12-2 针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。	通过本课程教学使学生掌握计算机辅助工艺设计和软件开发基础和计算机辅助数控编程技术以及 CAD/CAM 系统集成等，具有运用典型软件初步确定零件加工方案、工艺分析和制造的能力。	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>研讨课：</b>将选定若干主题作为研讨课内容，通过学生文献检索与内容总结，完成选定主题报告，并课内研讨交流，深入掌握教学内容。</p> <p><b>实验操作：</b>完成 8 学时，2 个实验的预习、实验、撰写实验报告。</p> <p><b>课后作业：</b>每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后思考题，每周有固定时间答疑质疑。</p> <p><b>项目教学：</b>组建 3-4 人项目小组，通过查阅文献等，完成选定主题报告，并课内分享讨论；选定零件，完成其设计、工艺分析与数控编程，撰写项目报告。</p>

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（24 学时）

##### （一）绪论（2 学时）

了解计算机辅助制造的历史；掌握计算机辅助制造的基本概念；重点掌握计算机辅助制造技术的内涵以及定义；了解计算机辅助制造的发展趋势。

**本章的重点：**计算机辅助制造技术的内涵以及定义。

##### （二）成组技术（6 学时）

掌握成组技术的方法；要求学生掌握分类编码系统的结构，掌握 OPITZ 系统的特点和 JLBM-1 系统的特点，了解 KK 系统；了解零件分类编码方法，重点掌握编码法和 PFA 法的理论与方法；能够利用该理论进行零件的分类；掌握样件法和复合路线法的基本概念和编制工艺的方法；了解成组技术在生产中的应用前景。

**本章的重点：**成组技术的方法，零件分类编码方法，PFA 法，样本法和复合路线法。

**本章的难点：**零件分类编码方法，PFA 法。

##### （三）CAPP（6 学时）

在掌握 CAD、CAPP、CAM 基本技术的前提下，需要学生掌握 CAE 的基本功能；掌握 CAD/CAPP/CAE/CAM 现有软件的特点和种类，能够进行软件的选型。掌握 CAD/CAPP/CAE/CAM 系统的集成方法；让学生使用三维建模软件构建连杆零件的 3D 模型，能够实现零件 CAD/CAE/CAM 的模型共享。了解 CAPP 开发流程；了解典型 CAPP 软件的特点和应用场合。

**本章的重点：**CAE 的基本功能，4C 集成方法，零件 4C 模型共享。

**本章的难点：**零件 4C 模型共享。

#### **(四) 计算机辅助数控编程 (6 学时)**

了解数控技术的概念；掌握编程的基本理论和方法；重点掌握 G、M 代码以及文件结构；掌握编程步骤和操作方法，能熟练进行编程。

**本章的重点：**编程的基本理论和方法；G、M 代码以及文件结构。

**本章的难点：**G、M 代码以及文件结构。

#### **(五) FMS 与 CIMS (2 学时)**

了解 FMS 的概念和组成；掌握 CIMS 的基本理论；了解工业机器人的基本概念；掌握其基本结构组成和应用。

**本章的重点：**CIMS 的基本理论、工业机器人的基本结构组成和应用。

**本章的难点：**工业机器人的基本结构组成和应用。

#### **(六) CAD/CAM 集成 (2 学时)**

了解 CAD/CAM 集成的基本要求；重点掌握 CAD/CAM 集成的方法；了解 CAD/CAM 集成的发展趋势。

**本章的重点：**CAD/CAM 集成的方法。

**本章的难点：**CAD/CAM 集成的方法。

### **实验教学**

#### **(一) KMCAPP 工艺设计 (2 学时, 验证)**

1. 熟悉 KMCAPP 软件的基本原理；
2. 掌握利用 KMCAPP 软件进行工艺设计的方法。

#### **(二) 计算机辅助数控编程 (6 学时, 验证)**

1. 熟悉零件的仿真加工；
2. 掌握零件 CAD/CAE/CAPP/CAM 各阶段的数字化模拟的方法；
3. 基于工程软件，结合实际生产过程，以一典型零件（如连杆、箱体等）为例，建立三维几何模型，最后完成零件的计算机辅助数控编程，生成 G 代码。

## **四、建议教学进度**

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	1.5	0.5					2
2 成组技术	5	0.5	0.5				6
3 计算机辅助工艺设计	5	0.5	0.5				6
4 计算机辅助数控编程	5	0.5	0.5				6
5 FMS 与 CIMS	1	0.5	0.5				2
6 CAD/CAM 集成	1.5		0.5				2
共计	19	2.5	2.5				24

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
实验教学							
1 KMCAPP				2			2
2 计算机辅助数控编程				6			6
共计				8			8

## 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重工程项目的引入。学生以小组为单位，辅以在任务驱动下的实践教学。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。

设置课内思考题，以便反馈课堂学习效果，思考题内容可涵盖基本概念、基本理论、设计分析等方面的内容，对重点、难点，课上应做必要的提示，以培养学生消化和巩固所学知识，用以解决实际问题为目的。

结合项目式教学，在课堂教学中安排一定学时，用于课堂讨论。要求学生提前一周做好课前准备工作（如项目工作报告）。在课堂上，在教师的主导下，各组同学针对同一产品或零件的不同计算机辅助制造方案或指定项目工作报告展开讨论。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用多媒体教学、工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：(1) 郝静如.计算机辅助工程[M].北京：航空工业出版社，2000.

(2) 自编，计算机辅助制造讲义.

(3) 自编，计算机辅助制造上机指导书.

参考书：(1) 自编.计算机辅助制造习题集.

(2) 姚英学. 计算机辅助设计与制造[M].高等教育出版社，2002.

(3) 刘剑峰. 计算机辅助设计与制造[M].高等教育出版社，2004.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 60%，平时成绩占 20%，实验成绩 20%。

考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 60%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 20%，总分 100 分

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
5-1	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 60%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 20%，总分 100 分
6-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 60%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 20%，总分 100 分
10-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 60%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 20%，总分 100 分
12-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 60%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 20%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及其自动化专业的专业方向选修课。学生通过本课程的学习，应系统了解计算机辅助制造的理论和方法系统的软、硬件组成，注重信息技术在制造领域的应用和能力的培养。掌握 CAM 的基本概念、系统的组成、成组技术、计算机辅助工艺设计和软件开发基础和计算机辅助数控编程技术以及 CAD/CAM 系统集成等。能够运用典型软件解决生产实际问题。

This course is a specialized elective course for the major of mechanical design and automation.

The aim of this course is to learn the theory and method of Computer Aided Manufacturing (CAM), hardware and software requirements of CAM. Topics include Basic concept of CAM, group technology, system organization, computer aided process planning (CAPP), fundamentals of software development, computer numerical control programming and CAD/CAM integration. Students are expected to apply specific software to solve practical problem.

## 《机电传动控制》

课程编号	0RH01909	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：6 学时，上机：0 学时
课程名称	机电传动控制	英文名称	Mechatronic Transmission Control
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化(含外培)
执笔人	祁志生	审核人	李启光
先修课程	电工技术基础、电子技术基础、测试技术、机械控制工程		

## 一、课程性质与定位

电气传动控制系统的性能优劣直接影响工作机械乃至整个生产线的性能。《机电传动控制》是研究电气传动控制的课程，是集电机、电器、电力电子学、可编程序控制器、自动控制系统于一体的机电综合性课程。通过本课程的学习，使学生了解机电传动与控制系统的发 展动向及最新技术，开阔学生的视野，使其适应不断发展的现代化生产的需要；掌握机电传动控制必须的基础理论知识，如：电动机、电器、电力半导体等的工作原理、特性、应用和选用方法；掌握由继电器-接触器、PLC 等组成的常用机电传动控制系统的工作原理、特点、分析与设计方法；掌握常用的直流调速、交流调速以及伺服控制等各种开环、闭环控制系统的工作原理、特点、性能以及应用；通过具体的应用实例和试验环节，提高学生分析和解决实际问题的能力。通过课程的学习，应使学生初步掌握电气控制的基本理论知识及应用。它是高等学校机械类和近机械类专业本科的专业任选课。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，使学生初步掌握电气控制的基本理论知识及应用。

**2.能力：**通过具体的应用实例和实验环节，提高学生分析和解决实际问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，让学生体验机电传动控制系统组成及设计方法，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
5-1: 能够在解决复杂机械工程问题过程中，使用现代工具获取相关文献资料和信息。	通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，使学生初步掌握电气控制的基本理论知识及应用。通过具体的应用实例和试验环节，提高学生分析和解决实际问题的能力。通过实验操作和项目学习，让学生体验机电传动控制系统组成及设计方法，及时总结学习内容，提高学习效果。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>研讨课：</b> 小组研讨交流，深入掌握教学内容。 <b>实验操作：</b> 完成 8 学时实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，及时反馈，定时间答疑。 <b>项目教学：</b> 组建 3-4 人项目小组，通过查阅文献，撰写项目报告。
6-2: 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响，并理解应承担的责任。	通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，使学生初步掌握电气控制的基本理论知识及应用。通过具体的应用实例和试验环节，提高学生分析和解决实际问题的能力。通过实验操作和项目学习，让学生体验机电传动控制系统组成及设计方法，及时总结学习内容，提高学习效果。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>研讨课：</b> 小组研讨交流，深入掌握教学内容。 <b>实验操作：</b> 完成 8 学时实验、撰写实验报告。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，及时反馈，定时间答疑。 <b>项目教学：</b> 组建 3-4 人项目小组，通过查阅文献，撰写项目报告。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
10-4: 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状,对机械工程领域的国际发展现状有基本了解,具有一定的跨文化交流能力。	通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业,使学生初步掌握电气控制的基本理论知识及应用。通过具体的应用实例和试验环节,提高学生分析和解决实际问题的能力。通过实验操作和项目学习,让学生体验机电传动控制系统组成及设计方法,及时总结学习内容,提高学习效果。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。 <b>研讨课:</b> 小组研讨交流,深入掌握教学内容。 <b>实验操作:</b> 完成8学时实验、撰写实验报告。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,及时反馈,定时间答疑。 <b>项目教学:</b> 组建3-4人项目小组,通过查阅文献,撰写项目报告。
12-2: 针对复杂工程问题的复杂性,掌握自主学习的方法,具有不断学习和适应发展的能力。	通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业,使学生初步掌握电气控制的基本理论知识及应用。通过具体的应用实例和试验环节,提高学生分析和解决实际问题的能力。通过实验操作和项目学习,让学生体验机电传动控制系统组成及设计方法,及时总结学习内容,提高学习效果。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习。 <b>研讨课:</b> 小组研讨交流,深入掌握教学内容。 <b>实验操作:</b> 完成8学时实验、撰写实验报告。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,及时反馈,定时间答疑。 <b>项目教学:</b> 组建3-4人项目小组,通过查阅文献,撰写项目报告。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学(26学时)

##### (一) 绪论(2学时)

本课程的研究对象和内容;本课程在教学中的地位、作用和任务;如何学好本课程。

**本章的重点:** 本课程研究的对象及内容。

##### (二) 继电器—接触器控制系统(6学时)

掌握电器基础知识、电气控制线路基本环节、电动机的保护环节、电气控制线路设计的常见问题及电气控制线路的一般设计方法。

**本章的重点:** 典型电气控制线路的设计。

**本章的难点:** 电气控制线路的设计方法。

##### (三) 直流电机调速系统(6学时)

了解电力电子学的概念、晶闸管的工作原理及特点,掌握他励式直流电动机的工作原理及调速原理、分类,掌握晶闸管调速、PWM调速的工作原理及特点。

**本章的重点:** 直流电动机的一般调速方法,电动机直流脉宽自动调速系统。

**本章的难点:** 直流电动机自动调速系统的原理。

#### （四）交流电机调速系统（6学时）

掌握交流电动机的工作原理及调速原理、分类，掌握交流电动机变频调速，了解交流电动机矢量调速。

**本章的重点：**交流电动机变频调速。

**本章的难点：**交流电动机的工作原理及调速方法。

#### （五）可编程控制器（6学时）

掌握可编程控制器的基本组成、工作原理、编程方法及操作指令。

**本章的重点：**可编程控制器结构和工作原理。

**本章的难点：**可编程控制器系统的设计、编程。

#### 实验教学（6学时）

（一）机电传动控制实验系统认知及典型电动机控制实验（4学时，综合）

（二）自平衡小车控制实验（2学时，验证）

### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	2						2
2 继电器—接触器控制系统	6						6
3 直流电机调速系统	6						6
4 交流电机调速系统	6						6
5 可编程控制器	6						6
共计	26						26
<b>实验教学</b>							
1 机电传动控制实验系统认 知及典型电动机控制				4			4
2 自平衡小车控制				2			2
共计				6			6

### 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重工程项目的引入。学生以小组为单位，辅以在任务驱动下的实践教学活。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。大量提炼来自工厂生产实践的典型机电传动控制项目，形成本课程教学案例（现场视频）。

要求学生根据自愿原则每 3-5 人组成 1 个小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料，到企业实习等方法，形成一个项目报告，介绍某种机电传动的完整或关键控制过程及方法。通过大量的实际机电控制问题引导学生运用所学知识。

结合项目式教学，在课堂教学中拨出 1-2 学时，用于课堂讨论。要求学生提前一周做好课前准备工作（如项目工作报告）。在课堂上，在教师的主导下，各组同学针对机电传动控

制过程方案或指定项目工作报告展开讨论。

加强实验环节，增强学生动手能力、创新设计能力。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：同志学主编.机电传动控制，国防工业出版社，2011.

参考书：

- (1) 汤以范编著.机电传动控制，清华大学出版社，2010.
- (2) 邓星钟编著.机电传动控制（第四版），华中科技大学出版社，2007.
- (3) 张志义主编.机电传动控制，机械工业出版社，2010.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 20%，实验成绩 10%。

机电传动控制课程的考核（考试与考查相结合）以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

能力目标达成评价与考核总成绩中，书面考试成绩占 70%，实践表现（含作业、实验、专题研讨）考查占 30%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
5-1	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分
6-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分
10-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分
12-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）、实验成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、实验成绩占 10%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及其自动化专业本科的专业任选课，是研究电气传动控制的课程。电气传动控制系统的性能优劣直接影响工作机械乃至整个生产线的性能。通过课程的学习，使学生初步掌握电气控制的基本理论知识及应用，掌握机电传动控制必须的基础理论知识，如：电动机、电器、电力半导体等的工作原理、特性、应用和选用方法；掌握由继电器-接触器、PLC等组成的常用机电传动控制系统的工作原理、特点、分析与设计方法；掌握常用的直流调速、交流调速以及伺服控制等各种开环、闭环控制系统的工作原理、特点、性能以及应用；通过具体的应用实例和试验环节，提高学生分析和解决实际问题的能力。

《Mechanical & Electrical Transmission Control》 is undergraduate professional course of mechanical engineering and automation major, and mainly about the fundamental principles of the mechanical & electrical transmission control. Performance of electrical drive control system directly affects the mechanical work and the whole production line. Through the study of this course, the undergraduates should master the basic theory and application of mechanical & electrical transmission control, such as: the electric motor, electrical devices and electric power semiconductor; the common electric drive control system consisting of the relay, contactor; PLC and other components; the open-loop or closed-loop control system consisting of the common DC, AC speed control and servo control. The course also includes individual four laboratory hours, which is helped to improve the students' ability of analyzing and solving practical problems.

### 《虚拟仪器技术》

课程编号	0RH01138	学 分	1.5
总 学 时	24	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：10 学时
课程名称	虚拟仪器技术	英文名称	Virtual Instrument
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执 笔 人	王会香	审 核 人	黄民
先修课程	计算机组成原理、传感器及检测技术、C 语言程序设计		

#### 一、课程性质与定位

虚拟仪器技术是自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化、探测制导与控制技术、生物医学工程专业本科生的一门任意选修的专业课，虚拟仪器技术综合运用了计算机技术、数字信号处理技术、标准总线技术和软件工程方法，代表了测量仪器与自动测试系统的发展方向。通过本课程的学习，培养学生自己动手设计开发仪器和组建自动测试系统的能力。

本课程对先开课程的要求：掌握计算机的基本组成原理，掌握和熟练应用常用的传感器

在工程中的实际应用，掌握测试及检测技术的基本原理，熟练应用 C 语言进行基础的程序设计的能力。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程的主要任务是通过课程教学与上机环节讲授虚拟仪器系统软件的设计方法及虚拟仪器系统软件开发工具，使学生掌握虚拟仪器系统设计方法的综合应用的能力。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、上机练习和布置作业使学生了解虚拟仪器的核心为“软件就是仪器”，即用软件模拟仪器的功能，其利用计算机显示器的显示功能来模拟传统仪器的控制面板，如开关、旋钮、仪表盘等，通过多种方式表达输出检测结果，并结合计算机强大的软件功能实现信号数据的运算、分析和处理，通过 I/O 接口完成信号的采集、测量和处理。虚拟仪器软件简单易用的图形化编程界面，丰富美观的控件，广泛的硬件支持和大量的算法工具包，使其在测控行业被广泛的认同，同时虚拟仪器开发软件中集成了如自动控制原理、数字信号处理、通信原理等相关专业知识模块，有利于在专业课程学习过程中构建实验环境，在理工科的实验教学方面也得到越来越多的应用。

**2.能力：**①通过课堂讲授，使学生了解掌握虚拟仪器的概念、虚拟仪器系统的结构和应用领域。了解国家当前的相关技术、经济政策和测试仪器领域的国情，充分认识到测试测量仪器系统行业发展水平对国家和社会发展的重要性②通过课堂讲授、上机练习培养学生掌握 Labview 工作环境和数据流编程概念和了解仪器控制基础的能力；③通过学生自愿原则每 3-5 人组成 1 个小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料等形成一个项目报告，介绍某个测试测量系统的设计思路。培养学生团队合作能力。

**3.认知：**通过实际上机操作练习，让学生掌握虚拟仪器系统软件的设计方法及虚拟仪器系统软件开发工具，提高计算机技术综合应用的能力。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
6-2：能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响，并理解应承担的责任。	通过虚拟仪器的概念、虚拟仪器系统的结构和应用领域；培养学生掌握 Labview 工作环境和数据流编程概念和了解仪器控制基础的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>上机操作：</b> 完成 10 学时，5 次上机的实际编程演练。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。 <b>项目教学：</b> 组建 3-4 人项目小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料等形成一个项目报告，介绍某个测试测量系统的设计思路
10-4：了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状，对机械工程领域的	通过虚拟仪器的概念、虚拟仪器系统的结构和应用领域；培养学生掌握 Labview 工作环境和数据流编程概念	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>上机操作：</b> 完成 10 学时，5 次上机的实际编程演练。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。 <b>项目教学：</b> 组建 3-4 人项目小组，根据指定或自选题目，

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
国际发展现状有基本了解，具有一定的跨文化交流能力。	和了解仪器控制基础的能力。	通过网上搜索，到图书馆查资料等形成一个项目报告，介绍某个测试测量系统的设计思路
12-2: 针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。	通过虚拟仪器的概念、虚拟仪器系统的结构和应用领域；培养学生掌握 Labview 工作环境和数据流编程概念和了解仪器控制基础的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>上机操作：</b> 完成 10 学时，5 次上机的实际编程演练。 <b>课后作业：</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。 <b>项目教学：</b> 组建 3-4 人项目小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料等形成一个项目报告，介绍某个测试测量系统的设计思路

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（14 学时）

##### （一）绪论（1 学时）

本课程的研究对象和内容；本课程在教学中的地位、作用和任务；如何学好本课程。

**本章的重点：**本课程研究的对象及内容。

##### （二）虚拟仪器的开发环境（1 学时）

掌握 LabVIEW 的开发环境。

**本章的重点：**掌握 LabVIEW 的开发环境；掌握 VI 创建、编辑和调试。

**本章的难点：**SubVI 的创建和调用。

##### （三）循环结构及趋势图（4 学时）

掌握循环结构以及移位寄存器的概念和应用；掌握 waveform chart 的应用。

**本章的重点：**while 循环，for 循环结构，移位寄存器，waveform chart 的应用。

**本章的难点：**while 循环编程要点，移位寄存器的初始化使用。

##### （四）Case 结构、Sequence 结构和公式节点（3 学时）

熟练掌握 Case 结构、Sequence 结构的创建和使用；掌握公式节点的创建和使用。

**本章的重点：**掌握 Case 结构和公式节点的使用。

**本章的难点：**Case 结构的复合应用。

##### （五）数组、簇和曲线图形（2 学时）

学习掌握数组、簇及实时趋势图和曲线图形控件的创建和应用；掌握自动索引的概念；理解并掌握 chart 和 graph 的区别。

**本章的重点：**掌握实时趋势图和曲线图形应用；掌握自动索引的概念。

**本章的难点：**掌握自动索引功能的灵活应用。

##### （六）字符串和文件存取（2 学时）

学如何创建字符串控制器和指示器以及怎样进行文件的输入和输出操作。

**本章的重点：**如何使用字符串函数。

**(七) 分析软件 (1 学时)**

了解仿真信号产生模块和常用的曲线拟合模块及应用。

**本章的重点：**曲线拟合模块的应用。

**上机教学 (10 学时)**

**(一) 虚拟仪器开发环境的建立 (2 学时, 设计)**

1. 了解 LabVIEW 的开发环境;
2. 掌握 VI 创建、编辑和调试;
3. SubVI 的创建和调用。

**(二) 循环结构及趋势图 (3 学时, 设计)**

1. while 循环结构的创建与应用;
2. for 循环结构的创建与应用;
3. 移位寄存器的创建与应用;
4. waveform chart 创建与应用。

**(三) Case 结构、顺序结构和公式节点 (3 学时, 设计) \***

1. Case 结构的创建与应用;
2. 顺序结构的创建与应用;
3. 公式节点的创建与应用;
4. 曲线图表的创建与应用。

**(四) 数组、簇和曲线图形及字符串和文件存取 (2 学时, 设计) \***

1. 了解数组、簇和曲线图形的创建与应用;
2. 字符串和文件存取的使用。

**四、建议教学进度**

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学生小 组展示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	0.5		0.5				1
2 虚拟仪器的开发环境	0.5	0.5					1
3 循环结构及趋势图	3	0.5	0.5				4
4 Case, Sequence, 公式节点	2	0.5	0.5				3
5 数组、簇和曲线图形 (	1.5		0.5				2
6 字符串和文件存取 (	1.5		0.5				2
7 分析软件	0.5		0.5				1
共计	9.5	1.5	3				14
<b>实验教学</b>							
1 虚拟仪器开发环境的建立					2		2
2 循环结构及趋势图					3		3

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例演示	实 验	上 机	学生小 组展示	小 计
3 Case 结构、顺序结构和公式节点					3		3
4 数组、簇和曲线图形及字符串和文件存取					2		2
共计					10		10

## 五、教学方式

### 1. 演练式教学方法

讲课与实际上机编程相结合，教师一边讲课，一边编程演示，理论与编程的学习同时进行，才能达到事半功倍的效果。

### 2. 讨论式教学方法

结合讨论式教学，在课堂教学中拔出 1 学时，用于课堂讨论。要求学生提前一周做好课前准备工作（如项目工作报告）。在课堂上，在教师的主导下，各组同学针对同指定项目工作报告展开讨论。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：

林静、朴振宇、郑福仁主编.《LabVIEW 虚拟仪器程序设计从入门到精通》.人民邮电出版社，2013.

参考书：张重雄主编.虚拟仪器技术分析与设计.电子工业出版社，2012.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 20%，实验成绩 10%。

考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要 求指标 点	评价依据	评价方法
6-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）上机成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、上机成绩占 10%，总分 100 分
10-4	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）上机成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、上机成绩占 10%，总分 100 分

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
12-2	期末考试成绩、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）上机成绩	期末考试成绩占 70%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业、大作业、研讨课、项目成绩）占 20%、上机成绩占 10%，总分 100 分

## 九、课程中英文简介

通过本课程的学习可以使得学生掌握虚拟仪器系统的基本构成及基本设计思想，学习 LabVIEW 的程序结构、数据类型、图形显示、文件 I/O 等基本功能，从而能够熟练掌握 LabVIEW 软件的应用；同时在掌握基本理论知识和编程方法的基础上，能够从测量问题的本身出发，通过题目分析，电路组成等设计合理的测量方案，利用数据采集卡和相应的硬件设施，解决实际的测量问题。

本课程的主要任务：

- (1) 掌握虚拟仪器的基本原理、虚拟仪器的体系结构等基本知识；
- (2) 熟悉 LabVIEW 的工作原理，掌握 LabVIEW 程序设计的基本原理与方法；
- (3) 掌握基于 LabVIEW 的信号分析与处理的基本方法和技能。能够综合运用虚拟仪器和 LabVIEW 的相关知识，完成一项较为复杂和完善的虚拟仪器的设计任务。

Students can master the basic structure of virtual instrument system and basic design thought through learning of this course makes. And students will learn the basic function, such as program structure, data type, graphic display, file I/O, so that they can master the application of the LabVIEW software. At the same time, they can design reasonable measurement scheme through the analysis of the topic and circuit construction, on the basis of grasping the basic theory and programming method. And then they can solve the problem of the actual measurement by using data acquisition card and the corresponding hardware facilities.

The main task of this course:

- (1) To master the basic knowledge such as the basic principle of virtual instrument and the architecture of virtual instrument;
- (2) Be familiar with the working principle of the LabVIEW, and master the basic principle and method of the LabVIEW program design;
- (3) To master the basic method and skills of signal analysis and processing based on LabVIEW. To complete a complex and comprehensive design task of virtual instrument, using the knowledge of virtual instrument and LabVIEW.

## 《数控编程》

课程编号	0RH01123	学分	1.5
总学时	24	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	数控编程	英文名称	Numerical Control Programming
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	朱永	审核人	王红军
先修课程	机械原理、工程制图、机械设计、机械制造技术基础		

### 一、课程性质与定位

《数控编程》是研究数控加工编程的实践性技术课程。它是高等学校机械设计及其自动化专业的选修课，也是机械大类的平台课程。本课程的主要任务是通过课程教学与实验环节讲授数控加工编程在现代工业生产方面的实践性知识。

本课程对先开课程的要求：掌握和熟练应用一般工程制图的一般方法，掌握和熟练应用机械设计软件的操作方法，具有设计一般机械的能力，掌握和熟练应用工机械制造技术基础的相关背景知识。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用。同时，还为今后从事机械设计和研究工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作用。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，对数控机床知识，具有薄板金属毛坯成形模具初步设计的能力；对塑料工艺知识，具有进行注塑模具初步设计的能力；具有根据功能需求、生产批量、现有生产条件等综合因素正确地选择模具和加工方法等方面的基本知识。

**2.能力：**①使学生掌握两类数控机床的基本原理、工艺特点和相关装备知识，具有根据功能需求、生产批量、现有生产条件等综合因素正确地选择模具和加工方法的初步能力。②培养学生应用数控车床编程知识，进行回转体类零件初步编程的能力；应用数控铣床编程知识，进行箱体类零件初步编程的能力。③了解国家当前的相关技术、经济政策和机械制造业国情，充分认识到数控机床加工制造业发展水平对国家和社会发展的重要性，树立正确的数控加工编程与工艺设计思想。

**3.认知：**通过实验操作，让学生体验进行数控机床结构分析、运用 CAM 软件进行数控加工编程，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-3: 能够设计满足特定需求的机械系统、部件和工艺流程,并体现创新意识。	应用数控车床编程知识,进行回转体类零件初步编程的能力。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习; <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。
5-1: 能够在解决复杂机械工程问题过程中,使用现代工具获取相关文献资料和信息。	使学生掌握两类数控机床的基本原理、工艺特点和相关装备知识。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习; <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。
6-2: 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响,并理解应承担的责任。	应用数控铣床编程知识,进行箱体类零件初步编程的能力。	<b>课堂讲授:</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流,及时掌握学生学习情况,关注每一个学生的学习; <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。
10-4: 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状,对机械工程领域的国际发展现状有基本了解,具有一定的跨文化交流能力。	了解两类数控机床的基本原理、工艺特点和相关装备。	<b>课堂讲授:</b> 借助计算机辅助教学课件,教学相片等扩大教学信息量,提高教学质量和效率。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。
12-2: 针对复杂工程问题的复杂性,掌握自主学习的方法,具有不断学习和适应发展的能力。	利用网络技术和制造技术相结合提高制造业的发展水平,了解国内外先进的数控编程发展趋势。	<b>课堂讲授:</b> 通过实例教学,拓宽学生视野,增强学生对先进技术的探索能力。 <b>课后作业:</b> 每一节课后都留有保证巩固学习内容的课后作业,并全批全改,及时反馈,每周有固定时间答疑质疑。

### 三、内容提要及要求理论教学(24学时)

#### (一) 绪论(2学时)

本课程的研究对象和内容;本课程在教学中的地位、作用和任务;如何学好本课程。

**本章的重点:**本课程研究的对象及内容。

#### (二) 数控车削程序编制(10学时)

- 1) 数控车床编程特点与编程规则;
- 2) 数控车床程序编制的基本方法;
- 3) 典型车削零件的编程实例。

**本章的重点：**数控车床程序编制的基本方法。

**本章的难点：**无。

### （三）数控铣削程序编制（12 学时）

- 1) 数控铣削加工特点及编程规则；
- 2) 数控铣床程序编制的基本方法；
- 3) 典型零件的铣削加工工艺分析及程序编制。

**本章的重点：**典型零件的曲面铣削加工。

**本章的难点：**无。

## 四、建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与 习 题	工程范 例 演 示	实 验	上 机	学 生 小 组 展 示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	1		1				2
2 数控车削程序编制	6		2			2	10
3 数控铣削程序编制	8		2			2	12
共计	15		5			4	24

## 五、教学方式

课堂教学以多媒体教学为主，注重工程范例的引入。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神

作业题内容必须包括基本概念、基本理论、及实践制作方面的内容，通过实际制作使学生将所学更好的应用，提高学生们的工程意识与工程技能。对重点、难点，课上应做必要的提示，

注意培养学生提高利用手册等技术资料的能力。讲课要联系实际并注重培养学生的创新能力。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：于杰. 数控加工工艺与编程 第2版[M].北京：国防工业出版社，2014.

参考书：睦润舟.数控编程与加工技术[M].北京：机械工业出版社，2008.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 80%，平时成绩占 20%。

考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-3	期末考试成绩、平时成绩	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、总分 100 分
5-1	期末考试成绩、平时成绩	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、总分 100 分
6-2	期末考试成绩、平时成绩	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、总分 100 分
10-4	期末考试成绩、平时成绩	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、总分 100 分
12-2	期末考试成绩、平时成绩	期末考试成绩占 80%、平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、作业）占 20%、总分 100 分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及自动化专业的学科教育基础必修课。课程的基本内容包括：数控车床编程特点和数控车削程序编制,数控铣床编程特点和数控铣削程序编制,加工中心镗铣削程序编制。课程的主要目的是：通过本课程的学习，学生应掌握数控加工工艺的基本设计原则；数控刀具的特点和使用原则；数控车床的编程指令和应用技能；数控铣床的编程指令和应用技能。了解机械制造领域的最新成就和发展趋势。

This course is a professional basic course for students who major in mechanical design, manufacturing and automation. The main contents of this course include:

CNC lathe programming features and NC turning programming, CNC milling machine programming features and the preparation of NC milling programming, machining center boring milling process. The main objective of the course is: through the studying of this course, students should master the basic design principle of NC machining process; the characteristics of CNC tool and use principle; CNC lathe programming instructions and application skills; CNC programming instruction and application skills. Understand the latest achievements and development trends in the field of mechanical manufacturing.

## 《文献检索与科技论文写作入门》

课程编号	<b>ORL01102</b>	学分	<b>1</b>
总学时	<b>16</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	<b>文献检索与科技论文写作入门</b>	英文名称	<b>Document Retrieval and Scientific Paper Writing</b>
课程类别	<b>选修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化</b>

执笔人	王红军	审核人	钟建琳
先修课程	无		

## 一、课程性质与定位

机械设计制造及其自动化专业的选修课。主要讲授科技论文的特点、作用，科技论文写作过程中的选题、资料检索、表达方式及语言的运用、表达规范，以及学术论文的写作与发表，重点讲授学位论文的工作开展方法、论文撰写要求与论文答辩等内容。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课程学习,了解文献检索的基本流程,掌握文献检索的方法和工具。了解科技论文的基本组成、写作规范和要求。

**2.能力：**通过课程学习，具有解决复杂工程问题时使用现代检索方法获取文献，撰写方案和技术文件，进行沟通交流的能力。

**3.认知：**通过课程学习，了解文献检索和科技论文写作在科学研究中的作用，通过课程学习，掌握获取信息的能力。

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
指标点 5-1 能够在解决复杂机械工程问题过程中，使用现代工具获取相关文献资料和信息。	了解文献检索和科技论文写作在科学研究中的作用，掌握科技论文的定义、作用、基本组成结构。掌握文献检索的基本知识，文献信息检索的基本方法与步骤。 会使用科技文献检索系统和文献检索的工具利用科技文献。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，用理论解决实际问题方法传授，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>项目实践教学：</b> 鼓励和指导同学针对一个主题开展小组研究，通过文献和资料查阅，撰写项目报告，形成研究论文。
指标点 6-2 能够正确认识机械装备的生产与使用过程对于客观世界和社会的影响，并理解应承担的责任；	了解文献检索和科技论文写作在科学研究中的作用，掌握科技论文的定义、作用、基本组成结构。掌握文献检索的基本知识，文献信息检索的基本方法与步骤。 会使用科技文献检索系统和文献检索的工具利用科技文献。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，用理论解决实际问题方法传授，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>项目实践教学：</b> 鼓励和指导同学针对一个主题开展小组研究，通过文献和资料查阅，撰写项目报告，形成研究论文。
指标点 10-3 基本掌握一门外语，具有外语听说读写能力；了解不同的文化，具有一定的跨文化交流能力；	掌握科技论文的组成、写作规范、要求和国家标准。 科技论文(学位论文)各部分的具体内容、要求、写法、写作要点； 写作所涉及的量、单位以及量与单位符号的正确使用；外文符号、数学式的正确书写和编排；	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，用理论解决实际问题方法传授，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>项目实践教学：</b> 鼓励和指导同学针对一个主题开展小组研究，通过文献和资料查阅，撰写项目报告，形

专业毕业要求指标点	课程教学目标	达成途径
	数字、缩略词语的正确使用；图、表的合理设计等内容； 解决复杂工程问题时利用文献检索工具查阅中外文献资料，阅读外文文献，撰写方案和技术文件，进行沟通交流。	成研究论文。
指标点 12-2 针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力。	了解文献检索的基本流程,掌握文献检索的方法和工具。了解科技论文的基本组成、写作规范和要求。解决复杂工程问题时使用现代检索方法获取文献，撰写方案和技术文件，进行沟通交流。 了解文献检索和科技论文写作在科学研究中的作用，通过课程学习，掌握获取信息的能力，不断学习和适应社会发展，获得终身学习的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，用理论解决实际问题方法传授，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>项目实践教学：</b> 鼓励和指导学生针对一个主题开展小组研究，通过文献和资料查阅，撰写项目报告，形成研究论文。

### 三、内容提要及要求

#### （一）科技论文的概念、分类、特点（4学时）

科技论文的基本概念、论文的写作过程、论文基本组成、投稿过程

#### （二）文献检索（6学时）

文献信息检索的基本知识、基本原理，以及文献信息检索的基本方法与步骤。

#### （三）自然科学类学术论文的写作方法（6学时）

科研选题、文献查阅、文献综述撰写。科技论文(学位论文)的基本概念、基本方法；论文各部分的具体内容、要求、写法、写作要点。

### 四、建议教学进度

内容	讲 课	现场指导及设计小组研讨	工程范例演示	上机	小 计
1 科技论文的概念、分类、特点	4				4
2 文献检索	4	2			6
3 自然科学类学术论文的写作方法	4	2			6
共计	12	4			16

### 五、教学方式

本课程在教学过程中灵活采用以下方法：

- （1）课堂讲授：给学生传授知识与培养学生分析问题、解决问题能力的主要场合。
- （2）本课程采用理论教学结合案例分析的教学方式，通过对具体案例的分析来引导学生理解、掌握科技论文的具体写作，结合毕业设计（论文）的工作进程，使学生掌握科研工作 and 论文写作的全过程，真正形成论文写作能力。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：王红军.文献检索与科技论文写作入门.机械工业出版社,2018。

参考书：相关的科技论文、文献检索的书籍。

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

平时成绩占 10%，文献检索上机考试成绩占 40%，学术论文与报告 50%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
5-1	平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、研讨、课外研究）、文献检索上机考试成绩、学术论文与报告	平时成绩 10 分，文献检索上机考试成绩 40 分，学术论文与报告 50 分，总分 100 分。
6-2	平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、研讨、课外研究）、文献检索上机考试成绩、学术论文与报告	平时成绩 10 分，文献检索上机考试成绩 40 分，学术论文与报告 50 分，总分 100 分。
10-3	平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、研讨、课外研究）、文献检索上机考试成绩、学术论文与报告	平时成绩 10 分，文献检索上机考试成绩 40 分，学术论文与报告 50 分，总分 100 分。
12-2	平时成绩（上课中的回答问题、课堂练习、研讨、课外研究）、文献检索上机考试成绩、学术论文与报告	平时成绩 10 分，文献检索上机考试成绩 40 分，学术论文与报告 50 分，总分 100 分。

## 九、课程中英文简介

文献检索与科技论文写作入门是针对机械设计制造及其自动化试点班的语言工具课程选修课。主要讲授科技论文的特点、作用；科技论文写作过程中的选题、资料检索、表达方式及语言的运用、表达规范，以及学术论文的写作与发表进行了介绍。重点讲授学位论文的工作开展方法、论文撰写要求与论文答辩等内容。

Document retrieval and scientific paper writing is an elective language course for experimental class of machine design manufacture and automation. Mainly introduces the characteristics and functions of scientific papers ; The topic selection of scientific paper, the information retrieval, expressions and the specifications, as well as writing the academic papers publication are presented in detail. The thesis research methods, the dissertation writing requirements and the bachelor graduation oral examination are also included.

## 《自主创新实践 1》

课程编号	0RS01901	学分	1
总学时	1 周	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	自主创新实践 1	英文名称	Independent Innovation Practice 1
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	黄小龙	审核人	张志强
先修课程	高等数学 A、大学物理 A、大学英语等		

### 一、课程性质与定位

《自主创新实践 1》课程在紧密结合课堂教学的基础上，以引导学生积极参加参加数学、物理、外语等基础类学科竞赛或专业基础技能认证考试的方法，激发学生理论联系实际，通过自主实践来发现问题、解决问题，增强学生学习和工作自信心，着重考核学生综合运用基础知识进行理论设计、分析问题、解决问题的能力，培养学生严谨求实的学习态度和勇于探索、积极进取的科学精神以及团队合作精神，提高综合实验技能和实践动手能力。

《自主创新实践 1》课程涵盖的实践活动有参加各种校内外基础类学科竞赛活动、专业基础技能认证考试、基础课程社会实践等，比如，大学生数学竞赛、数学建模与计算机应用竞赛、大学物理实验技能竞赛、大学生物理竞赛、大学生计算机设计大赛、英语演讲比赛、英语辩论赛、英语竞赛、人文知识竞赛、高校思想政治理论课学生社会实践、计算机等级考试等。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**以引导学生积极参加参加数学、物理、外语等基础类学科竞赛或专业基础技能认证考试的方法，激发学生理论联系实际，通过自主实践来发现问题、解决问题，增强学生学习和工作自信心。

**2.能力：**着重考核学生综合运用基础知识进行理论设计、分析问题、解决问题的能力，培养学生严谨求实的学习态度和勇于探索、积极进取的科学精神以及团队合作精神，提高综合实验技能和实践动手能力。

**3.认知：**通过引导学生积极参加各种校内外基础类学科竞赛活动（可以是理论竞赛，也可以是理论与实验技能或实践动手能力相结合的竞赛）、专业基础技能认证考试、社会实践等，使学生自主进行文献资料查阅、竞赛方案设计、实验结果分析归纳等一系列的活动，从而深化科学知识的学习，扩大科学知识面，拓宽思路，增长见识和才干。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
7-1：了解国家的环境保护和可持续发展战略及相关	培养学生严谨求实的学习态度和勇于探索、积极进取的科学精神	在实践过程中了解国家相关的政策和法律、法规。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
的政策和法律、法规。	以及团队合作精神，提高综合实验技能和实践动手能力。	
8-2: 具有健康的体魄和良好的心理素质, 承担建设祖国与保卫祖国的光荣任务, 理解个人对于社会的责任。	增强学生学习和工作自信心。	通过自主实践发现问题、解决问题。
9-1: 具备基本的人际交往能力, 能够与团队成员有效沟通。	为了激发学生的创新能力, 团队成员可相互讨论各自的设计方案, 选出最优设计方案, 在实践过程中相互协作, 共同完成专项实践内容。	以团队成员研讨方式自主完成寻找问题的答案, 获取最优设计方案, 有利于培养学生团队协作、交流和表达能力。
11-2: 具有在多学科环境中应用工程管理和经济决策知识的能力。	团队负责人需协调各成员的任务、时间, 对项目进行有效的管理。	在报告中完成项目进度计划、项目预算等内容。
12-1: 针对复杂工程问题解决需求, 能正确认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识。	调动学生从事探索性研究的积极性, 提高学生的综合运用能力、创新能力、工程实践能力和综合设计能力。	学生可以自主选择某一专题或专项实践环节, 建议以团队形式完成, 团队中各成员须提出各自的设计方案, 独立完成承担的任务。

### 三、内容提要与要求

学生在校学习期间, 自主参加各种校内外基础类学科竞赛活动(可以是理论竞赛, 也可以是理论与实验技能或实践动手能力相结合的竞赛)、专业基础技能认证考试、基础课程社会实践等, 比如, 大学生数学竞赛、数学建模与计算机应用竞赛、大学物理实验技能竞赛、大学生物理竞赛、大学生计算机设计大赛、英语演讲比赛、英语辩论赛、英语竞赛、人文知识竞赛、高校思想政治理论课学生社会实践、计算机等级考试等, 并取得一定的成绩或相关证书。

### 四、建议教学进度

建议学生在大学第一学期即可着手准备, 自主进行创新实践, 在教师的指导下在大学第七学期完成课程要求的各项实践环节, 并进行课程积分的换算, 获得课程的成绩。

### 五、教学方式

本课程是由教师指导、学生自主实践, 在教学过程中可以灵活采用以下方法:

- (1) 讲授范例: 提示学生分析问题、解决问题的技巧方法, 注意启发学生的分析与解决问题的能力。
- (2) 对难点部分加以辅导, 及时指出学生存在的问题。

### 六、学生成绩评定方法

根据《关于印发〈北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法〉的通知》(校教发[2016]66号)“北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法, 制定《自主创新实践1》课程成绩评定办法。

### 1、课程成绩的构成

课程成绩由学生参与各种校内外基础类学科竞赛活动（可以是理论竞赛，也可以是理论与实验技能或实践动手能力相结合的竞赛）、专业基础技能认证考试、社会实践等相关实践教学环节获得。具体成绩评定办法如下：

实践环节	积分	积分说明
基础类学科竞赛 (大学生数学竞赛、数学建模与计算机应用竞赛、大学物理实验技能竞赛、大学生物理竞赛、大学生计算机设计大赛、英语演讲比赛、英语辩论赛、英语竞赛、人文知识竞赛)	1-5	积分按《北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法》中的学分认定标准计算。 注：其他竞赛须经学院教学工作委员会根据竞赛的水平及影响力审核认定。
专业基础技能认证考试	1-3	计算机等级考试二级1分 注：其他认证考试须经学院教学工作委员会根据认证的水平及影响力审核认定。
基础课程社会实践	1-3	高校思想政治理论课学生社会实践的积分按论文获奖等级根据《北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法》中的学分认定标准计算。 注：其他社会实践须经学院教学工作委员会审核认定；多人完成者，依排名先后顺序等差递减1分，遇分值不够的情况，给予认定1分

### 2、积分认定程序

积分认定程序参照“北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法”的第四章第九条申报认定程序进行认定，获得的积分与“北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法”中认定的学分相等。

### 3、成绩评定

《自主创新实践1》课程成绩根据累计获得的积分确认，成绩评定采取五级制，具体如下：

成绩等级	所获积分A
优秀	$A \geq 4$
良好	$3 \leq A < 4$
中等	$2 \leq A < 3$
及格	$1 \leq A < 2$
不及格	$A < 1$

### 4、其他

本办法未涵盖的校级以上（不包括校级）赛事获奖的学分认定，须由获奖学生提交相关背景材料（包括获奖证书原件、比赛过程材料等），由学院教学工作委员会根据竞赛的水平及影响力审核认定。

## 七、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
7-1	课程成绩	根据累计获得的积分，按第六条学生成绩评定方法的第 3 条评定课程成绩
8-2	课程成绩	根据累计获得的积分，按第六条学生成绩评定方法的第 3 条评定课程成绩
9-1	课程成绩	根据累计获得的积分，按第六条学生成绩评定方法的第 3 条评定课程成绩
11-2	课程成绩	根据累计获得的积分，按第六条学生成绩评定方法的第 3 条评定课程成绩
12-1	课程成绩	根据累计获得的积分，按第六条学生成绩评定方法的第 3 条评定课程成绩

## 八、课程中英文简介

《自主创新实践 1》课程在紧密结合课堂教学的基础上，以引导学生积极参加参加数学、物理、外语等基础类学科竞赛或专业基础技能认证考试的方法，激发学生理论联系实际，通过自主实践来发现问题、解决问题，增强学生学习和工作自信心，着重考核学生综合运用基础知识进行理论设计、分析问题、解决问题的能力，培养学生严谨求实的学习态度和勇于探索、积极进取的科学精神以及团队合作精神，提高综合实验技能和实践动手能力。

《自主创新实践 1》课程涵盖的实践活动有参加各种校内外基础类学科竞赛活动、专业基础技能认证考试、基础课程社会实践等，比如，大学生数学竞赛、数学建模与计算机应用竞赛、大学物理实验技能竞赛、大学生物理竞赛、大学生计算机设计大赛、英语演讲比赛、英语辩论赛、英语竞赛、人文知识竞赛、高校思想政治理论课学生社会实践、计算机等级考试等。

On the base of classroom teaching, the *Independent Innovation Practice 1* conducts students to participate competition of basic course such as mathematics and foreign languages, and basic skills certification examination of specialized course. This course motivates students to apply theory to reality and promotes their self-confidence by letting them discover and solve problems through practice. This course focuses on checking students' ability of theoretical design, analysis and solving problems. It also teaches students to be squareness and preciseness, to explore boldly and to work cooperatively. As a consequence, students' ability of doing experiment and practice are promoted.

The *Independent Innovation Practice 1* includes competition and practice of basic course, and basic skills certification examination of specialized course. Such as college students competition of mathematics, mathematical modeling, computer application skills, college physics experiment, college physics, college computer design, English speech, English debating, English and humanities knowledge. It also contains students' social practice of college ideological and political theory course, computer rank examination and so on.

## 《自主创新实践 2》

课程编号	ORS01902	学分	1
总学时	1 周	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	自主创新实践 2	英文名称	Independent Innovation Practice 2
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	黄小龙	审核人	张志强
先修课程	工程制图、机械原理、机械设计等		

### 一、课程性质与定位

科技创新，是一个民族进步的不竭动力，更是当代大学生朝气蓬勃奋发有为的重要体现。《自主创新实践 2》课程以“重在参与，鼓励实践”为指导思想，目的在于鼓励广大学生开阔视野，培养创新精神和合作意识，调动学生从事探索性研究的积极性，提高学生的综合运用能力、创新能力、工程实践能力和综合设计能力，营造良好的校园科技文化氛围，为优秀人才脱颖而出创造条件。

《自主创新实践 2》课程是“实践育人”理念的具体实现方法，涵盖的实践活动有参加各种学科竞赛，撰写学术论文，申请专利，参加各种科技创新计划项目、开放性实验以及创新创业项目，是促进专业学习的重要途径。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**围绕专业教学的重点和难点，针对性开设专项实践内容，通过自主创新实践，鼓励广大学生开阔视野，培养创新精神和合作意识，调动学生从事探索性研究的积极性，提高学生的综合素养。

**2.能力：**通过自主创新实践，提高学生的综合运用能力、创新能力、工程实践能力和综合设计能力，全面提升学生的专业素质和实践技能。

**3.认知：**通过调动学生积极参加各种学科竞赛，撰写学术论文，申请专利，参加各种科技创新计划项目、开放性实验以及创新创业项目等，激发学生的创新精神、创业意识和实践动手能力。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
7-1: 了解国家的环境保护和可持续发展战略及相关的政策和法律、法规。	鼓励广大学生开阔视野，培养创新精神和合作意识，调动学生从事探索性研究的积极性，提高学生的综合素养。	在实践过程中了解国家相关的政策和法律、法规。
8-2: 具有健康的体魄和良好的心理素质，承担建设祖国与保卫祖国的光荣任务，理解个人对于社会的责任。	增强学生学习和工作自信心。	通过自主实践发现问题、解决问题。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
9-1: 具备基本的人际交往能力, 能够与团队成员有效沟通。	为了激发学生的创新能力, 团队成员可相互讨论各自的设计方案, 选出最优设计方案, 在实践过程中相互协作, 共同完成专项实践内容。	以团队成员研讨方式自主完成寻找问题的答案, 获取最优设计方案, 有利于培养学生团队协作、交流和表达能力。
11-2: 具有在多学科环境中应用工程管理和经济决策知识的能力。	团队负责人需协调各成员的任务、时间, 对项目进行有效的管理。	在报告中完成项目进度计划、项目预算等内容。
12-1: 针对复杂工程问题解决需求, 能正确认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识。	调动学生从事探索性研究的积极性, 提高学生的综合运用能力、创新能力、工程实践能力和综合设计能力。	学生可以自主选择某一专题或专项实践环节, 建议以团队形式完成, 团队中各成员须提出各自的设计方案, 独立完成承担的任务。

### 三、内容提要与要求

学生在校学习期间, 根据自己的特长和爱好, 利用课外时间从事创新与实践活, 取得具有一定创新意义的智力劳动成果或其他优秀成果, 署名北京信息科技大学。具体内容包括学生参与科研实践、学科竞赛、学术论文、专利、大学生科技创新计划项目、开放性实验、创新创业项目等相关实践环节。

### 四、建议教学进度

建议学生在大学第一学期即可着手准备, 积极与教师讨论、研究, 确定方案, 自主进行创新实践, 在教师的指导下在大学第七学期完成课程要求的各项实践环节, 并进行课程积分的换算, 获得课程的成绩。

### 五、教学方式

本课程是由教师指导、学生自主实践, 在教学过程中可以灵活采用以下方法:

- (1) 讲授范例: 提示学生分析问题、解决问题的技巧方法, 注意启发学生的分析能力与解决问题的能力。
- (2) 对难点部分加以辅导, 及时指出学生存在的问题。

### 六、学生成绩评定方法

根据《关于印发〈北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法〉的通知》(校教发[2016]66号)“北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法, 制定《自主创新实践2》课程成绩评定办法。

#### 1、课程成绩的构成

课程成绩由学生参与科研实践、学科竞赛、学术论文、专利、大学生科技创新计划项目、开放性实验、创新创业项目等相关实践教学环节获得。具体成绩评定办法如下:

实践环节	积分	积分说明
科研实践	1-5	国家级大学生科技创新计划项目5分;

实践环节	积分	积分说明
		市级大学生科技创新计划项目4分； 校级大学生科技创新计划项目3分； 其他科研项目、成果的积分按《北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法》中的学分认定标准计算。 注：多人完成者，依排名先后顺序等差递减1分，遇分值不够的情况，给予认定1分；项目获得立项计50%的积分，项目验收完成后计另外的50%，中途无故放弃的不得分。
学科竞赛	1-5	积分按《北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法》中的学分认定标准计算。 注：需与所学专业相关的机械工程领域类、计算机信息类、管理类学科竞赛，并经学院认可。
学术论文	1-6	积分按《北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法》中的学分认定标准计算。 注：须需与所学专业相关且以北京信息科技大学为署名单位。
专利、软件著作权	1-6	积分按《北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法》中的学分认定标准计算。 注：须以北京信息科技大学为第一专利权人。
开放性实验	0.5-2	在实验室进行的开放性实验项目。 注：开放性实验须经教务处审批立项并结题，成绩为及格、中等（60-79分）获0.5分、良好（80-89分）获1分，优秀（90分及以上）获2分。
创新创业	1-3	积分按《北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法》中的学分认定标准计算。

## 2、积分认定程序

积分认定程序参照“北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法”的第四章第九条申报认定程序进行认定，获得的积分与“北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定与管理办法”中认定的学分相等。

## 3、成绩评定

《自主创新实践2》课程成绩根据累计获得的积分确认，成绩评定采取五级制，具体如下：

成绩等级	累计积分A
优秀	$A \geq 4$
良好	$3 \leq A < 4$
中等	$2 \leq A < 3$
及格	$1 \leq A < 2$
不及格	$A < 1$

## 4、其他

本办法未涵盖的校级以上（不包括校级）赛事获奖的学分认定，须由获奖学生提交相关材料（包括获奖证书原件、比赛过程材料等），由学院教学工作委员会根据竞赛的水平及影响力审核认定。

## 七、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
7-1	课程成绩	根据累计获得的积分,按第六条学生成绩评定方法的第3条评定课程成绩
8-2	课程成绩	根据累计获得的积分,按第六条学生成绩评定方法的第3条评定课程成绩
9-1	课程成绩	根据累计获得的积分,按第六条学生成绩评定方法的第3条评定课程成绩
11-2	课程成绩	根据累计获得的积分,按第六条学生成绩评定方法的第3条评定课程成绩
12-1	课程成绩	根据累计获得的积分,按第六条学生成绩评定方法的第3条评定课程成绩

## 八、课程中英文简介

科技创新,是一个民族进步的不竭动力,更是当代大学生朝气蓬勃奋发有为的重要体现。《自主创新实践2》课程以“重在参与,鼓励实践”为指导思想,目的在于鼓励广大学生开阔视野,培养创新精神和合作意识,调动学生从事探索性研究的积极性,提高学生的综合运用能力、创新能力、工程实践能力和综合设计能力,营造良好的校园科技文化氛围,为优秀人才脱颖而出创造条件。

《自主创新实践2》课程是“实践育人”理念的具体实现方法,涵盖的实践活动有参加各种学科竞赛,撰写学术论文,申请专利,参加各种科技创新计划项目、开放性实验以及创新创业项目,是促进专业学习的重要途径。

Innovation of science and technology (S&T) is the motivation of national improvement. It significantly represents the positive attitude and effort of the contemporary college students. *Independent Innovation Practice 2* is based on the principle that *Participation and Practice are greatly encouraged*. This practice course is aimed at motivating college students to obtain knowledge of new technologies, to innovate, to cooperate and to do explorative research. In this course, the innovation, practice, integrated design and integrated application ability of college students are promoted. Also, the culture of S&T is formed and opportunity for emergence of talents is provided.

*Independent Innovation Practice 2* is an implementation method of the idea—*Educating by Practice*. This course teaches students to participate discipline competition, S&T innovation project, open experiment and entrepreneurship project. It also includes writing academic thesis and applying for patent.

## 《机械零件建模及数控加工》

课程编号	ORS01103	学分	2
总学时	2周	实验/上机学时	实验：0学时，上机：0学时
课程名称	机械零件建模及数控加工	英文名称	Mechanical Parts Modeling and CNC Machining
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	彭宝营	审核人	王红军
先修课程	数控技术、机械设计、机械设计课程设计、机械制造技术基础、机械原理、材料力学、工程制图、机械制造课程设计		

### 一、课程性质与定位

《机械零件建模及数控加工》是在学完了数控技术、机械设计、机械制造技术基础、机械原理、材料力学、工程制图等课程后，进行了生产实习和机械设计课程设计、机械制造课程设计之后进行的下一个教学环节。学生通过设计获得综合运用所学过的课程进行结构设计、工艺设计、CAM 以及数控加工及程序编制的综合能力，并为后续的毕业设计作好准备。

机械零件建模及数控加工主要包括四大部分内容：典型零件三维结构设计、CAM 软件自动编程、数控加工过程仿真、数控加工实验。该课程设计的基本内容是进行后续毕业设计的基础。学生通过机械零件建模及数控加工课程设计达到下列要求：

1. 能熟练运用机械设计、制造的基本理论以及生产实习中学到的实践知识，正确地完成某一典型零件的三维结构设计、制定合理的加工工艺；
2. 提高数控机床自动编程的能力训练。学生通过 CAM 软件，获得 NC 加工代码，并进行刀具轨迹仿真。
3. 学会使用机床数控操作手册及编程手册，掌握 CAM 软件后置处理方法和数控机床的操作方法，在数控系统加工软件中进行试运行，并最终完成零件的数控加工。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过查阅手册资料和教师指导，选取某一典型零件，并根据该零件的二维图纸，完成三维造型设计。

**2.能力：**学生通过 CAM 软件，合理选取刀具、加工路线、进给量等工艺参数，制定加工工艺卡，应当获得 CAM 数控加工程序自动编程的能力。

**3.认知：**学会使用机床数控操作手册及编程手册，掌握 CAM 软件自动编程仿真验证及后置处理方法，掌握数控系统及机床的操作规则和方法，使自动编程获得的 NC 程序能够顺利实现加工试运行及实际数控加工。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
3-2 能够在社会、健康、安全、法律、	能熟练运用机械设计基本理论以及生产实习中学到的实	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
文化、环境等因素的约束下，分析论证解决方案的可行性；	<p>践知识，正确地完成某一典型零件的结构设计。</p> <p>保证零件的加工要求，能熟练运用机械制造及数控技术的基本理论知识，根据学会使用手册及图表资料，完成数控加工工艺方案设计。</p>	<p>学生的学习；</p> <p><b>指导：</b>指导学生综合运用机械设计、机械制造技术基础、数控技术等课程的理论知识，结合金工实习、生产实习中学到的实践知识及数控系统编程手册，分析和完成某一典型零件的结构设计、关键件的加工工艺设计等，指导学生熟悉并运用有关手册、图表、规范等有关技术资料。</p> <p><b>研讨：</b>针对不同加工方法进行研讨，分析对安全、环境、健康的影响。</p>
3-4 能够用图纸、报告、论文或实物等形式，呈现机械系统的设计结果和复杂工程问题的解决方案。	<p>通过撰写设计说明书环节，培养学生撰写分析报告的能力，使学生掌握数控加工技术的综合应用，为今后从事机械设计、制造、开发、创新和撰写科技论文奠定必要的基础。</p>	<p><b>撰写课程设计说明书：</b>完成课程设计报告一份，内容包括：零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果等。</p>
5-3 能够使用现代工程工具和信息技术工具对解决复杂机械工程问题的过程和结果进行预测与模拟，并理解其局限性；	<p>掌握机械结构三维建模及数控加工自动编程方法，提高数控编程的能力。</p> <p>学生通过对零件加工进行刀具轨迹仿真训练，应具备根据被加工零件的加工精度要求及数控机床类型，编制出即能保证加工质量又快速高效的数控加工程序的能力。</p>	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习；</p> <p><b>指导：</b>指导学生进行 CAM 软件自动编程中工艺方案的制定，进行相应加工过程刀具轨迹仿真训练。进一步培养学生识图、制图、运算和编写技术文件的基本技能。</p>
7-2 能够正确认识机械工程实践对于环境和社会可持续发展的影响。	<p>能熟练运用机械设计基本理论以及生产实习中学到的实践知识，对比不同加工方案，使学生能够正确认识机械工程实践对于环境和社会可持续发展的影响。</p>	<p><b>研讨：</b>提出同一零件的不同加工方法，并进行比较分析，激发学生去思考、讨论，关注实践对于环境和社会可持续发展的影响。</p> <p><b>撰写课程设计说明书：</b>完成设计报告一份，报告中体现实践活动对于环境和社会可持续发展的影响。</p>
8-3 具有较高的思想觉悟和道德水平，树立正确的人生观和世界观；	<p>通过本环节的学习实践，使学生具有较高的思想觉悟和道德水平，树立正确的人生观和世界观。实事求是，理论来自于实践、应用于指导实践。能够正确对待理论设计与实践加工之间的关系，</p>	<p><b>研讨：</b>围绕教学目标，分析机械设计与机械加工之间的关系，使学生认识到实践对树立正确的人生观和世界观的作用。</p> <p><b>撰写课程设计说明书：</b>完成设计报告一份，报告中体现实践活动对学生树立正确的人生观和世界观的意义和作用。</p>
9-2 能够理解个人在团队中所处的角色、所应发挥的	<p>为了激发学生的创新能力，学生可以从给定的若干设计题目中自选感兴趣的题目，</p>	<p><b>课堂讲授：</b>重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。</p> <p><b>指导：</b>指导学生综合运用机械设计、机械制造</p>

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
作用、所应承担的责任，以及个体对团队及团队其他成员的影响；	同组同学加工的零件可以进行装配，同组同学零件的加工质量相互影响，既培养独立完成任务能力，又培养团结协作能力。	技术基础等工艺知识，进行同组同学加工工件装配，并分析结果及问题原因。

### 三、内容提要及要求（两周）

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应的 教学目标
1	借手册，查资料，作准备	理解任务	0.5 天	讲授 指导	3
2	典型零件选取	了工件的用途及工作条件，材料等确定加工工艺等	0.5 天	指导	1
3	练习三维软件，查资料，针对该零件，利用 CAD/CAM 软件进行造型绘制三维图。	使用 PRO/E、或者 UG 等软件进行零件的三维造型，为数控加工作准备。	2.5 天	指导	1、2
4	选择适合数控加工的零件，进行工艺规程设计	进行工艺规程设计，完成工艺过程卡、工序卡等工艺文件	0.5 天	指导	1、2
5	毛坯、刀具的定义，数控加工刀位轨迹的生成、仿真、修改	运用定义毛坯、加工用刀具，针对所加工零件选取合适的加工方法；采用 PowerMILL 或 PRO/E 或 UG 等软件生成相应的数控加工路径，进行加工仿真，观看加工过程和加工结果，如不满足要求，要进行修改，直到满意。	2 天	指导	1、2
6	后置处理及数控程序的生成	针对所用的数控机床进行后置处理，去除程序中的错误，获得能够运行的加工程序，生成相应的数控加工程序。	0.5 天	指导	2、3
7	数控加工系统仿真运行	运用斯沃数控加工仿真软件，选取相应的数控系统，进行数控程序试运行，	1.5 天	指导	3
8	数控加工	熟悉数控操作，熟悉工件及工件的装卡方法，掌握数控机床的基本操作，进行零件的数控加工。	1.5 天	指导	1、3
9	撰写设计说明书	以文字、计算数据、图表的形式对所有设计的结果进行描述、对数控程序进行说明，总字数 1-2 万字	1 天	指导	1、3
10	答辩	整理所有资料，准备答辩。答辩时每人阐述 5 分钟，按要求回答老师的提问。	0.5 天	答辩	1、2、3

## 四、教学方式

设计过程总计 2 周。其中安排 2 学时集中讲课，讲解各阶段要点；其他时间采取集体辅导与个别指导相结合的指导方式。其中讲课、辅导穿插在各阶段进行。对老师的在讲课和辅导强调 3 点：

- (1) 辅导阶段性（3 阶段）；辅导针对性；总结及时性；
- (2) 抓“两头”带中间，抓进度、纪律、学风、教书育人，深入细致；
- (3) 注意钻研指导书、图册和手册，深入钻研业务。

## 五、建议教材或参考书

建议教材：

(1) 詹友刚. PRO/ENGINEER 中文野火版 4.0 数控加工教程[M]. 北京：机械工业出版社，2008.

(2) 田坤.数控机床编程、操作与加工实训（第 2 版）[M]. 北京：电子工业出版社 2015.

参考书：

- (1) 侯德政. 机械制造工艺课程设计指导书[M]. 北京：北京理工大学出版社，2010.
- (2) 魏杰. 数控机床结构[M]. 北京：化学工业出版社，2009.
- (3) 赵家齐. 机械制造工艺学课程设计指导书（第 2 版）[M]. 北京：机械工业出版社，2012.
- (4) 侯德政. 机械制造工艺课程设计指导书[M]. 北京：北京理工大学出版社，2010.
- (5) 朱晓春.数控技术（第 2 版）[M]. 北京：机械工业出版社，2012
- (6) 顾其俊，卢孔宝.数控铣床（加工中心）编程与图解操作[M]. 北京：机械工业出版社，2015.

## 六、学生成绩评定方法

课程设计成绩分优秀、良好、中等、及格和不及格五级，成绩不及格应重新进行设计。根据学生的设计态度、设计质量、答辩情况综合评定学生该课程设计的等级。

课程设计成绩评定标准：

课程设计成绩由平时成绩、设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果等）质量、设计说明书质量和答辩成绩组成，其中平时表现 10%，图纸卡片、数控加工程序及结果和设计说明书质量 60%，答辩 30%。答辩时提供以下内容：

1. 零件三维图一张；
2. 工艺卡一套；
3. 数控加工程序一份；
4. 设计说明书一份。
5. 加工零件 1 个

答辩成绩主要衡量是否能够正确解释自己设计思路,准确回答老师提出问题。图纸卡片

质量主要考察结构设计的合理性、工艺文件主要考察方案是否合理、工艺尺寸是否正确、工序设计是否合理、数控加工走刀轨迹是否正确、数控加工过程是否合理、机床的操作步骤是否正确；设计说明书质量主要考察说明书书写是否规范。

成绩按照优秀、良好、中等、及格和不及格评定。

## 七、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3-2	平时成绩、设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
3-4	平时成绩、设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
5-3	平时成绩、设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
7-2	平时成绩、设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
8-3	平时成绩、设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
9-2	平时成绩、设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（零件三维图、工艺卡、刀具轨迹仿真、数控程序、加工步骤、加工结果等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分

## 八、课程中英文简介

《机械零件建模及数控加工》是在学完了数控技术、机械设计、机械制造技术基础、机械原理、材料力学、工程制图等课程后，进行了生产实习和机械设计课程设计、机械制造课程设计之后进行的下一个教学环节，为后续的毕业设计作好准备。

机械零件建模及数控加工主要包括四部分内容：典型零件三维结构设计、CAM 软件自动编程、数控系统加工仿真、数控加工实验。该课程设计的基本内容是进行后续毕业设计的基础。学生通过机械零件建模及数控加工课程设计达到下列要求：

1. 能熟练运用机械设计、制造的基本理论以及生产实习中学到的实践知识，正确地完

成某一典型零件的三维结构设计、制定合理的加工工艺；

2. 提高数控机床自动编程的能力训练。学生通过 CAM 软件，获得 NC 加工代码，并进行刀具轨迹仿真。

3. 学会使用机床数控操作手册及编程手册，掌握 CAM 软件后置处理方法和数控机床的操作方法，在数控系统加工软件中进行试运行，并最终完成零件的数控加工。

Mechanical part modeling and NC machining mainly include four parts: 3D structural design of typical parts, CAM software automatic programming, CNC machining simulation, CNC machining experiments, and curriculum design related, to prepare for the follow-up graduation design.

Mechanical part modeling and NC machining mainly include four parts: 3D structure design of typical parts, CAM automatic programming, CNC machining simulation, CNC machining experiments. Through mechanical parts modeling and CNC machining courses designed, students meet the following requirements:

1. Get the ability that 3D structure design for these typical parts, and develop a reasonable processing technology scheme.

2. To improve the ability of CNC automatic programming. Students can get NC machining code and tool path simulation through CAM software.

3. Learn to use CNC machine tool manuals and programming manuals and master the CAM software post-processing methods of CNC machine tools. Adopt the CNC machining software to test run NC code, and finally complete the CNC machining part.

## 《设计综合实践》

课程编号	0RS01104	学分	3
总学时	3 周	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	设计综合实践	英文名称	<b>Comprehensive Practice for Mechanical Design</b>
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	张志强	审核人	王科社
先修课程	理论力学、材料力学、工程制图、C 语言程序设计、机械原理、机械设计、计算机辅助设计、优化设计、机械创新设计、机械系统设计学等		

### 一、课程性质与定位

《设计综合实践》是机械类课程中最适合培养学生创新能力的一门课程。通过本课程的基础训练，学生可以综合运用机械原理、机械设计、优化设计、计算机辅助设计、创新设计等课程所学理论知识和技能，做到理论联系实际提高解决实际问题的能力。

《设计综合实践》努力培养学生的四个能力：机构综合能力、利用计算机解决工程实际问题的能力、自学能力以及创新能力。它是理论联系实际的有效途径，是机械类学生所受到的专业系统训练和综合训练的重要环节。

本实践环节实施方案应是使学生了解机械系统设计的全过程，并以机械运动方案设计与传动系统的结构设计为主。为今后从事机械设计和研究工作，起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作用。

## 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课程设计动员讲授，明确设计任务，课程设计内容应以完整的机械系统（包括原动机、执行机构和传动系统）为设计对象，设计过程应包括：调研分析、功能原理分析、机械系统运动方案设计，机构的运动学和动力学计算，原动机选择，传动系统设计，执行系统设计等一般机械设计的全过程；完成复杂机械系统装置的设计，掌握机械设计的一般方法和规律；树立正确设计思想和工程意识，培养整机设计与产品设计的理念；对先修课知识的巩固、提高及综合运用。

**2.能力：**（1）通过独立地分析、设计和计算，培养独立分析、解决实际工程问题的能力、系统集成能力和创新能力；（2）通过查阅文献、工程软件学习，培养机构综合能力与计算机能力，培养结构设计能力，进行工程设计的基本技能训练，如理论计算，计算机绘图，设计资料、手册、标准规范的运用，使用经验数据进行估算和数据处理等；（3）具有表达设计成果、书写技术报告及科学研究论文的能力。

**3.认知：**通过图解法、解析法设计实践和设计说明书撰写，让学生实际体验运用图解法、解析法和运用工程设计软件分析、设计复杂平面机构的过程，理论与实践相结合，活学活用。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
1-4 能够运用数学、自然科学、工程基础和专业基础知识解决复杂机械工程问题。	设计过程应包括：调研分析、功能原理分析、机械系统运动方案设计，选用机构的运动学和动力学计算，原动机选择，传动系统设计，执行系统设计等一般机械设计的全过程；完成复杂机械系统装置的设计，掌握机械设计的一般方法和规律。	<b>课程设计动员讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，明确设计任务，关注每一个学生设计题目的理解和把握。 <b>拟定题目分析、设计：</b> 结合本人设计题目，独立完成设计任务。从而完善学生的知识系统和思维系统，进一步巩固知识点内容、提高学生解决工程复杂问题的能力。 <b>设计小组研讨：</b> 紧紧围绕教学目标，激发学生去思考、讨论，去寻找问题的答案，有助于化解重点，突破难点。
3-2 能够在社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素的约束下，分析论证解决方案的可	设计过程应包括：调研分析、功能原理分析、机械系统运动方案设计，选用机构的运动学和动力学计算，原动机选择，传动系统设计，执行系统设计等一般机械设计的全过程；完	<b>课程设计动员讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，明确设计任务，关注每一个学生设计题目的理解和把握。 <b>拟定题目分析、设计：</b> 结合本人设计题目，独立完成设计任务。从而完善学生的知识系统和思维系统，进一步巩固知识点内容、提高学生

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
行性。	成复杂机械系统装置的设计，掌握机械设计的一般方法和规律。	解决工程复杂问题的能力。 <b>设计小组研讨：</b> 紧紧围绕教学目标，激发学生去思考、讨论，去寻找问题的答案，有助于化解重点，突破难点。
5-2 能够开发、选择和使用机械工程实践中所需的现代工程技术、方法和工具。	在图解法分析与综合的基础上，至少应用一种现代设计方法，对机构进行计算机辅助分析，以验证机构运动设计的科学性、合理性。	<b>现代设计方法应用：</b> 结合本人设计任务，在图解法或解析法设计基础上，进行机构建模，通过 ADAMS 等工程软件，完成多杆机构的运动学、动力学仿真分析。通过独立完成、协作的课上上机环节，解读数据、推理、分析、对比计算结果，得出结论。
5-3 能够使用现代工程工具和信息技术工具对解决复杂机械工程问题的过程和结果进行预测与模拟，并理解其局限性。	为了激发学生的创新能力，学生可以从给定的若干设计题目中自选感兴趣的题目，分组进行课程设计。课程设计内容应以完整的机械系统（包括原动机、执行机构和传动系统）为设计对象，同组同学之间应具有不同的设计方案，既培养独立完成任务能力，又培养团结协作能力。	<b>运动方案设计，机构设计、结构设计、计算机辅助设计：</b> 同组同学以不同方案协作完成同一机械系统（包括原动机、执行机构和传动系统），有利于培养学生的创造思维能力和实践动手能力，培养学生团队协作、交流和表达能力。
9-2 能够理解个人在团队中所处的角色、所应发挥的作用、所应承担的责任，以及个体对团队及团队其他成员的影响。	通过上机操作和撰写课程设计说明书环节，培养学生撰写分析报告的能力，使学生初步了解现代设计方法及科技成果，为今后从事机械设计、研究、开发、创新和撰写科技论文奠定必要的基础。	<b>撰写课程设计说明书：</b> 完成设计说明书一份（8000 字左右），内容包括：机器的功能分析、方案选择及确定、动力机选择、传动系统及动力系统的运动分析和动力学分析、传动件及连接件的设计计算、技术参数确定、装配维护注意事项等；编制解析法设计程序或现代设计方法工程仿真软件使用说明。课程设计答辩环节以了解知识点掌握程度和独立完成任务情况。
9-3 具有团队合作和在多学科背景环境中发挥作用的能力，理解个体、团队成员及负责人的角色。	通过上机操作和撰写课程设计说明书环节，培养学生撰写分析报告的能力，使学生初步了解现代设计方法及科技成果，为今后从事机械设计、研究、开发、创新和撰写科技论文奠定必要的基础。	<b>撰写课程设计说明书：</b> 完成设计说明书一份（8000 字左右），内容包括：机器的功能分析、方案选择及确定、动力机选择、传动系统及动力系统的运动分析和动力学分析、传动件及连接件的设计计算、技术参数确定、装配维护注意事项等；编制解析法设计程序或现代设计方法工程仿真软件使用说明。课程设计答辩环节以了解知识点掌握程度和独立完成任务情况。
11-2 具有在多学科环境中应用工程管理和经济决策知识的能力。	通过上机操作和撰写课程设计说明书环节，培养学生撰写分析报告的能力，使学生初步了解现代设计方法及科技成果，为今后从事机械设计、研究、开发、创新和撰写科技论文	<b>撰写课程设计说明书：</b> 完成设计说明书一份（8000 字左右），内容包括：机器的功能分析、方案选择及确定、动力机选择、传动系统及动力系统的运动分析和动力学分析、传动件及连接件的设计计算、技术参数确定、装配维护注意事项等；编制解析法设计程序或现代设计方

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
	文奠定必要的基础。	法工程仿真软件使用说明。课程设计答辩环节以了解知识点掌握程度和独立完成任务情况。

### 三、内容提要及要求

#### 理论教学（2学时）

设计综合实践内容及任务布置；  
系统总体方案的分析讨论和制定。

#### 现场指导（58学时）

查阅资料；原始数据分析；明确设计要求。（4学时）  
机构选型，选择动力机，确定传动系统，计算各运动和动力参数。（8学时）  
执行机构的运动分析计算、动力学分析计算，确定各构件的尺寸尺度综合、运动简图绘制。（10学时）  
传动零件的工作能力设计计算，确定主要零件的主要参数或尺寸。（10学时）  
对指定部分的传动装置进行结构设计。（16学时）  
编写设计说明书；绘制图纸。（4学时）  
计算机辅助工程分析。（4学时）  
交付说明书，答辩。（2学时）

### 四、建议教学进度

内容	讲课	现场指导及设计 小组研讨	工程范 例演示	上机	小计
<b>理论教学</b>					
1 设计综合实践内容及任务布置	0.5				0.5
2 系统总体方案的分析讨论和制定	1		0.5		1.5
共计	1.5		0.5		2
<b>现场指导</b>					
1 查阅资料；原始数据分析；明确设计要求		4			4
2 机构选型，选择动力机，确定传动系统，计算各运动和动力参数		8			8
3 执行机构的运动分析计算、动力学分析计算，确定各构件的尺寸尺度综合、运动简图绘制		10			10
4 传动零件的工作能力设计计算，确定主要零件的主要参数或尺寸		10			10
5 对指定部分的传动装置进行结构设计		16			16
6 编写设计说明书；绘制图纸		4			4
7 计算机辅助工程分析				4	4

内容	讲课	现场指导及设计 小组研讨	工程范 例演示	上机	小计
8 交付说明书, 答辩		2			2
共计		54		4	58

## 五、教学方式

本课程主要通过课堂讲授、现场指导等教学环节来达到本课程的目的。以现场指导为主，共 60（3 周）学时。

主要采取以下教学方法和手段来达到本课程教学目的：

1. 各班指导教师集中授课指导，各班指导教师分散现场指导；
2. 按照独立实践教学环节所安排学期进行，统一安排课程设计教室，并保证每个学生具有机房上机的场所；
3. 课堂讲解多采用启发式教学，明确重点、难点内容，引导学生独立思考，强化科学思维的训练；
4. 现场指导保证指导教师出勤率，定期指导，随时答疑。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：自编教材，综合机械课程设计指导书，北京信息科技大学，2009.

参考书：

- (1) 裘建新主编.机械原理课程设计指导书，高等教育出版社，2005.
- (2) 柴鹏飞，王晨光主编.机械设计课程设计指导书，机械工业出版社，2008.
- (3) 张春林主编.机械原理，高等教育出版社，2013
- (4) 濮良贵，纪名刚，吴立言主编.机械设计（第 9 版），高等教育出版社，2013.
- (5) 自编.典型机械课程设计指导书-冲床设计，北京信息科技大学，2008.
- (6) 陈铁鸣主编.新编机械设计课程设计图册（第 3 版），高等教育出版社，2015.
- (7) 中国机械设计大典（3、4）[M]，中国机械工程学会，中国机械设计大典编委会，江西科学技术出版社，2002.
- (8) Mechanical Engineering Design, Joseph E.Shigley, Charles R.Mischke, 机械工业出版社，2002.

## 七、学生成绩评定方法

学生应按时完成全部课程设计内容，上交设计说明书、设计图纸，并进行设计答辩、计算机辅助设计程序演示。

重点考查设计水平（创新性，方案及分析设计计算的合理性、正确性，视图表达情况、图面质量等）。

注重学生综合能力的考查，采用五级分制，总评成绩组成为：答辩、评阅成绩（90%）+考勤及设计态度平时成绩（10%）。

以考核学生综合能力培养目标的达成成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中,评阅成绩占 70%,答辩成绩占 20%、考勤及设计态度平时成绩占 10%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1-4	课程设计评定成绩、答辩成绩、平时成绩(答疑、独立完成任务表现)	课程设计评定成绩 70%、答辩成绩 20%、平时成绩(答疑、独立完成任务表现) 10%、总分 100 分
3-2	课程设计评定成绩、答辩成绩、平时成绩(答疑、独立完成任务表现)	课程设计评定成绩 70%、答辩成绩 20%、平时成绩(答疑、独立完成任务表现) 10%、总分 100 分
5-2	课程设计评定成绩、平时成绩(答疑、和独立完成任务表现)	课程设计评定成绩 70%、答辩成绩 20%、平时成绩(答疑、独立完成任务表现) 10%、总分 100 分
5-3	课程设计评定成绩、平时成绩(答疑、答辩和独立完成任务表现)	课程设计评定成绩 70%、平时成绩(答疑、独立完成任务表现) 10%、总分 80 分
9-2	课程设计评定成绩	课程设计评定成绩 70%, 总分 70 分
9-3	课程设计评定成绩、平时成绩(答疑、和独立完成任务表现)	课程设计评定成绩 70%、答辩成绩 20%、平时成绩(答疑、独立完成任务表现) 10%、总分 100 分
11-2	课程设计评定成绩、平时成绩(答疑、答辩和独立完成任务表现)	课程设计评定成绩 70%、平时成绩(答疑、独立完成任务表现) 10%、总分 80 分

## 九、课程中英文简介

《设计综合实践》是机械类课程中最适合培养学生创新能力的一门课程。通过本课程的基础训练,学生可以综合运用机械原理、机械设计、优化设计、计算机辅助设计、创新设计等课程所学理论知识和技能,做到理论联系实际提高解决实际问题的能力。课程设计内容应以完整的机械系统(包括原动机、执行机构和传动系统)为设计对象,设计过程应包括:调研分析、功能原理分析、机械系统运动方案设计,机构的运动学和动力学计算,原动机选择,传动系统设计,执行系统设计等一般机械设计的全过程;完成复杂机械系统装置的设计,掌握机械设计的一般方法和规律;树立正确设计思想和工程意识,培养整机设计与产品设计的理念。

“Comprehensive Practice for Mechanical Design” is one of the most suitable mechanical courses to develop the innovative ability of students. By the basic training of this course, students can integrately use the learned theoretical knowledge and skills of Mechanical Principle, Mechanical Design, Optimum Design, Computer Aided Design, Innovative Design courses, combined theory with practice, to improve the ability of solving practical problems. The curriculum design contents should be with complete mechanical systems as design objects

(including the prime mover, actuators and transmission systems). The design process should include the whole process of system design: investigation and analysis, theory analysis, motion scheme of mechanical system design, kinematics and dynamics calculation, prime mover, the transmission system design. To complete the design of complex mechanical system device, master the general method and regulation of mechanical design, set up the correct design idea and engineering consciousness, cultivate the concept of the whole machine design and product design.

## 《制造综合实践》

课程编号	ORS01105	学分	3
总学时	3周	实验/上机学时	实验：0学时，上机：0学时
课程名称	制造综合实践	英文名称	Manufacturing Integrated Practice
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执笔人	钟建琳	审核人	陈秀梅
先修课程	机械制造技术基础、制造装备及自动化、数控技术、机械原理、机械设计、理论力学、材料力学		

### 一、课程性质与定位

《制造综合实践》是在学完了制造装备及自动化、机械制造技术基础、数控技术，进行了生产实习和机械制造课程设计之后进行的下一个教学环节。学生通过设计获得综合运用所学过的课程进行结构设计、工艺设计、CAE、CAM以及数控加工程序编制的综合能力，并为后续的毕业设计作好准备。

制造综合实践主要包括两大部分内容：结构设计部分和数控加工仿真部分。该课程设计的基本内容是进行后续毕业设计的基础。学生通过制造综合实践课程设计达到下列要求：

1. 能熟练运用制造装备及自动化课程中的基本理论以及生产实习中学到的实践知识，正确地完成某一典型设备的结构设计、关键件的加工工艺设计等问题，保证设备的设计要求，零件的加工质量；

2. 提高数控编程的能力。学生通过对关键件进行数控加工仿真训练，应当获得根据被加工零件的加工要求及已有的数控加工设备，编制出高效、既经济合理又能保证加工质量的数控加工程序的能力；

3. 学会使用手册及图表资料。掌握和本设计有关的各种资料的名称出处。能够做到熟练运用。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、查阅资料和指导，能完成某一典型设备的结构设计、关键件的

加工工艺设计等问题，保证设备的设计要求，零件的加工质量。

**2.能力：**学生通过对关键件进行数控加工仿真训练，应当获得根据被加工零件的加工要求及已有的数控加工设备，编制出高效、既经济合理又能保证加工质量的数控加工程序的能力。

**3.认知：**学会使用手册及图表资料。掌握和本设计有关的各种资料的名称出处。能够做到熟练运用。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
1-4 能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知识解决复杂机械工程问题。	能熟练运用制造装备及自动化课程中的基本理论以及生产实习中学到的实践知识，正确地完成某一典型设备的结构设计、关键件的加工工艺设计等问题，保证设备的设计要求，零件的加工质量；学会使用手册及图表资料。掌握和本设计有关的各种资料的名称出处。能够做到熟练运用。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习； <b>指导：</b> 指导学生综合运用制造装备及自动化、机械制造技术基础、数控技术等课程的理论知识，结合金工实习、生产实习中学到的实践知识，分析和完成某一典型设备的结构设计、关键件的加工工艺设计等，指导学生熟悉并运用有关手册、图表、规范等有关技术资料。
3-2 能够在社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素的约束下，分析论证解决方案的可行性。	提高数控编程的能力。学生通过对关键件进行数控加工仿真训练，应当获得根据被加工零件的加工要求及已有的数控加工设备，编制出高效、既经济合理又能保证加工质量的数控加工程序的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习； <b>指导：</b> 指导学生对关键件进行数控加工仿真训练。进一步培养学生识图、制图、运算和编写技术文件的基本技能。
5-2 能够开发、选择和使用机械工程实践中所需的现代工程技术、方法和工具。	提高数控编程的能力。学生通过对关键件进行数控加工仿真训练，应当获得根据被加工零件的加工要求及已有的数控加工设备，编制出高效、既经济合理又能保证加工质量的数控加工程序的能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习； <b>指导：</b> 指导学生对关键件进行数控加工仿真训练。进一步培养学生识图、制图、运算和编写技术文件的基本技能。
5-3 能够使用现代工程工具和信息技术工具对解决复杂机械工程问题的过程和结果进行预测与模拟，并理解其局限性。	能熟练运用制造装备及自动化课程中的基本理论以及生产实习中学到的实践知识，正确地完成某一典型设备的结构设计、关键件的加工工艺设计等问题，保证设备的设计要求，零件的加工质量；提高数控编程的能力。学生通过对关键件进行数控加工仿真训练，应当获得根据被加工零件的加工要求及已有的数控加工设备，编制出高效、既经济合理又	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习； <b>指导：</b> 指导学生综合运用制造装备及自动化、机械制造技术基础、数控技术等课程的理论知识，结合金工实习、生产实习中学到的实践知识，分析和完成某一典型设备的结构设计、关键件的加工工艺设计等。指导学生对关键件进行数控加工仿真训练。进一步培养学生识图、制图、运算和编写技术文件的基本技能。指导学生熟

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
	能保证加工质量的数控加工程序的能力； 学会使用手册及图表资料。掌握和本设计有关的各种资料的名称出处。能够做到熟练运用。	悉并运用有关手册、图表、规范等有关技术资料培养学生独立思考和独立工作的能力，为毕业后走向社会从事相关技术工作打下良好的基础。
9-2 能够理解个人在团队中所处的角色、所应发挥的作用、所应承担的责任，以及个体对团队及团队其他成员的影响。	为了激发学生的创新能力，学生可以从给定的若干设计题目中自选感兴趣的题目，分组进行。课程设计内容应完成某一典型设备的结构设计、关键件的加工工艺设计等问题，保证设备的设计要求，零件的加工质量，同组同学之间应具有不同的设计方案，既培养独立完成任务能力，又培养团结协作能力。	<b>运动方案设计，结构设计、计算机辅助工艺规程、计算机辅助制造：</b> 同组同学以不同方案协作完成同一典型设备的结构设计、关键件的加工工艺设计等问题，保证设备的设计要求，零件的加工质量，有利于培养学生的创造思维能力和实践动手能力，培养学生团队协作、交流和表达能力。
9-3 具有团队合作和在多学科背景环境中发挥作用的能力，理解个体、团队成员及负责人的角色。	为了激发学生的创新能力，学生可以从给定的若干设计题目中自选感兴趣的题目，分组进行。课程设计内容应完成某一典型设备的结构设计、关键件的加工工艺设计等问题，保证设备的设计要求，零件的加工质量，同组同学之间应具有不同的设计方案，既培养独立完成任务能力，又培养团结协作能力。	<b>运动方案设计，结构设计、计算机辅助工艺规程、计算机辅助制造：</b> 同组同学以不同方案协作完成同一典型设备的结构设计、关键件的加工工艺设计等问题，保证设备的设计要求，零件的加工质量，有利于培养学生的创造思维能力和实践动手能力，培养学生团队协作、交流和表达能力。
11-2 具有在多学科环境中应用工程管理和经济决策知识的能力。	通过撰写课程设计说明书环节，培养学生撰写分析报告的能力，使学生初步了解现代设计方法及科技成果，为今后从事机械设计、机械制造、研究、开发、创新和撰写科技论文奠定必要的基础。	<b>撰写课程设计说明书：</b> 完成设计说明书一份，内容包括：典型设备的功能分析、方案选择及确定、动力设计、传动设计，关键部件设计、技术参数确定、装配维护注意事项等；编制某非标准件的工艺规程；以文字、计算数据、图表的形式对所有设计的结果进行描述、对数控程序进行说明。说明书总字数1万左右。

### 三、内容提要与要求（3周）

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应的教学目标
1	借书，查资料，作准备	理解任务	0.5天	讲授指导	3
2	设备分析	了解设备用途及工作条件，确定相关精度、运动要求、动力要求及结构布局等	0.5天	指导	1

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应的教学目标
3	查资料、计算、绘制总装图	根据给定要求, 进行动力设计、传动设计, 关键部件设计。绘制装配图和相关零件图。	5.5 天	指导	1、3
4	完成设备结构设计部分说明书	完成设备结构设计部分说明书 0.6 万字左右	1 天	指导	1、3
5	选择适合数控加工的零件, 进行工艺规程设计	进行工艺规程设计, 完成工艺过程卡、工序卡等工艺文件	1.5 天	指导	1、3
6	设计工艺说明书	完成工艺设计说明书 0.2 万字左右	0.5 天	指导	1
7	针对该零件, 利用 CAD/CAM 软件进行造型	使用 CAXA 或者 PRO/E 等软件进行零件的三维造型, 为数控加工工作准备。	0.5 天	指导	2
8	毛坯、刀具的定义, 数控加工刀位轨迹的生成、仿真、修改	运用定义毛坯、加工用刀具, 针对所加工零件选取合适的加工方法, 生成相应的数控加工路径, 进行加工仿真, 观看加工过程和加工结果, 如不满足要求, 要进行修改, 直到满意。	2.5 天	指导	2、3
9	后置处理及数控程序的生成	针对所用的数控机床进行后置处理, 生成相应的数控加工程序。对整个课程设计做得好的同学, 在时间允许的情况下, 可加工成成品。	1 天	指导	2、3
10	撰写设计说明书	以文字、计算数据、图表的形式对所有设计的结果进行描述、对数控程序进行说明。说明书总字数 1 万左右。	1 天	指导	1、2、3
11	答辩	整理所有资料, 准备答辩。答辩时每人阐述 5 分钟, 按要求回答老师的提问。	0.5 天	答辩	1、2

#### 四、教学方式

设计过程总计 3 周。其中安排 3 学时集中讲课, 讲解各阶段要点; 其他时间采取集体辅导与个别指导相结合的指导方式。其中讲课、辅导穿插在各阶段进行。对老师的在讲课和辅导强调 3 点:

- (1) 辅导阶段性（3阶段）；辅导针对性；总结及时性；
- (2) 抓“两头”带中间，抓进度、纪律、学风、教书育人，深入细致；
- (3) 注意钻研指导书、图册和手册，深入钻研业务。

## 五、建议教材或参考书

建议教材: (1) 文怀兴, 夏田. 数控机床设计实践指南[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.

参考书:

- (1) 詹友刚. PRO/ENGINEER 中文野火版 4.0 数控加工教程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2008.
- (2) 侯德政. 机械制造工艺课程设计指导书[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2010.
- (3) 魏杰. 数控机床结构[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
- (4) 《机床设计手册》编写组. 机床设计手册（第三册）[M]. 北京: 机械工业出版社, 1986.
- (5) 曹金榜, 张玉峰. 机床主轴变速箱设计指导[M]. 北京: 机械工业出版社, 1987.
- (6) 机械工业全国数控培训网络组编. 数控机床结构与编程[M]. 北京: 机械工业出版社, 1997.
- (7) 王爱玲. 现代数控机床结构与设计[M]. 北京: 兵器工业出版社, 1999.
- (8) 赵家齐. 机械制造工艺学课程设计指导书（第2版）[M]. 北京: 机械工业出版社, 2012.
- (9) 侯德政. 机械制造工艺课程设计指导书[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2010.

## 六、学生成绩评定方法

课程设计成绩分优秀、良好、中等、及格和不及格五级，成绩不及格应重新进行设计。根据学生的设计态度、设计质量、答辩情况综合评定学生该课程设计的等级。

课程设计成绩评定标准：

课程设计成绩由平时成绩、设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量、设计说明书质量和答辩成绩组成，其中平时表现 10%，图纸卡片和设计说明书质量 60%，答辩 30%。答辩时提供以下内容：

1. 总装图一张；
2. 工艺过程卡和工序卡片一套；
3. 数控加工程序一份；
4. 设计说明书一份。

答辩成绩主要衡量是否能够正确解释自己设计思路,准确回答老师提出问题。图纸卡片质量主要考察结构设计的合理性、图纸的规范、尺寸的标注、工艺文件主要考察方案是否合理、工艺尺寸是否正确、工序设计是否合理、数控加工走刀轨迹是否正确、数控加工过程是否合理；设计说明书质量主要考察说明书书写是否规范。

成绩按照优秀、良好、中等、及格和不及格评定。

## 七、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1-4	平时成绩、设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
3-2	平时成绩、设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
5-2	平时成绩、设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
5-3	平时成绩、设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
9-2	平时成绩、设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
9-3	平时成绩、设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分
11-2	平时成绩、设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量、设计说明书质量、答辩。	平时表现 10%，设计文件（总装图、零件图、工艺过程卡、工序卡、数控加工仿真、数控程序等）质量和设计说明书质量 60%，答辩 30%，总分 100 分

## 八、课程中英文简介

制造综合实践是在学完了机械制造技术基础、制造装备及自动化，进行了生产实习和机械制造课程设计之后进行的下一个教学环节。学生通过设计获得综合运用所学过的课程进行结构设计、工艺设计、CAE、CAM 以及数控加工程序编制的综合能力，并为后续的毕业设计作好准备。

制造综合实践主要包括两大部分内容：结构设计部分和数控加工仿真部分。该课程设计的基本内容是进行后续毕业设计的基础。学生通过制造综合实践课程设计达到下列要求：

(一)能熟练运用制造装备及自动化课程中的基本理论以及生产实习中学到的实践知识, 正确地完成某一典型设备的结构设计、关键件的加工工艺设计等问题, 保证设备的设计要求, 零件的加工质量。

(二)提高数控编程的能力。学生通过对关键件进行数控加工仿真训练, 应当获得根据被加工零件的加工要求及已有的数控加工设备, 编制出高效、既经济合理又能保证加工质量的数控加工程序的能力。

(三)学会使用手册及图表资料。

Manufacturing Integrated Curriculum Design is carried through after learning fundamental of mechanical manufacturing technology, the production practice and manufacturing equipment and automation. The students will get the comprehensive skills of process planning, structure design, CAE, CAM and numerical control programming through comprehensive using of what they have learned, and prepare for the follow-up graduation design.

Manufacturing Integrated Curriculum Design includes two main parts: process planning and numerical control machining simulation. The basic contents of this curriculum design are the foundation of the following curriculum design. Through the mechanical manufacturing curriculum design, students should meet the following requirements:

(1) Skillfully use the basic theory in manufacturing equipment and automation and the practical knowledge learned from the production practice, and correctly solve the problems such as designing a typical device, planning the process of a key component in order to ensure the design requirement and machining quality.

(2) Improve the ability of numerical control programming. After this training, the students should master the skills of part programming according to the requirements of machining. What students design should be efficient, effort, economical and be able to ensure the quality of machining.

(3) Know how to use resources such as manuals and charts.

## 《毕业实习和设计》

课程编号	<b>0BS01112</b>	学分	<b>8.5</b>
总学时	<b>17周</b>	实验/上机学时	实验: 学时, 上机: 学时
课程名称	<b>毕业实习和设计</b>	英文名称	<b>Graduation Practice &amp; Design</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化</b>
执笔人	<b>刘相权</b>	审核人	<b>王红军</b>
先修课程	<b>修完机械设计制造及其自动化专业要求的课程, 学分达到规定要求</b>		

## 一、课程的性质和教学目标

课程性质：毕业设计(论文)是一个重要的综合性教学环节。学生已经学完了大学的课程，并且也进行了各种各样的基础和专业实践活动。因此本课程是对前面所学课程的知识运用、提高、综合和巩固的一个大的实践教学环节。

教学目标：通过毕业设计，加强对学生工程设计、新产品开发和科学研究能力的训练，培养学生独立地综合运用所学的基础理论、专业知识和基本技能，提高学生分析和解决问题的能力，培养学生创新能力和严肃的工作态度。

## 二、课程教学方法设计及对毕业要求的达成贡献

毕业环节的整个教学内容包括：选题、布置任务书、查阅文献及外文翻译、毕业实习(调研)、开题、中期检查、毕业设计(论文)、毕业答辩。

教学环节	具体内容	评价环节	专业毕业要求指标点
选题 (教师主导, 与学生一起讨论)	<p>1) 毕业设计(论文)题目的选择, 首先应从机械设计制造及其自动化专业的培养目标出发, 选题应紧密结合机械设计制造及其自动化专业的特点, 有一定的深度、宽度和工作量, 使学生得到较全面的训练, 培养学生的独立工作能力和创新能力, 有利于巩固、深化和扩充所学的知识。</p> <p>2) 题目需结合生产、科研和实验室建设, 也可选择从生产实际中抽取出来的自拟题目。结合工程实际的题目要占题目总数的 80%以上; 有实用性的毕业设计题目要占题目总数的 15%以上。做到一人一题。</p> <p>3) 指导教师和学生按选题原则选题后, 经系部讨论审议后, 报院长签字批准, 并报教务处备案。</p> <p>4) 下列题目不宜安排学生做毕业设计(论文): 与专业不对口的, 范围过于狭窄, 达不到全面训练目的的; 学生难以胜任的高难技术, 实验室条件不具备、安全工作没有保障的; 学生在毕业设计(论文)期间无法完成或不能取得阶段成果的。</p> <p>5) 毕业设计(论文)题目应事先与学生充分讨论, 以便更好地发挥学生特长, 调动学生积极性。</p> <p>6) 题目一经确定, 不得随意更动, 若确需变动者, 需经主管院长审批后, 报教务处备案。</p>	设计题目	<p>6-1: 了解与机械工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规;</p> <p>9-3: 在多学科背景下的团队中作为负责人具备团队管理和项目实施能力;</p>
布置任务	指导教师必须在学生进入课题前, 填好毕业设计(论文)任务书, 可以是学生自选(也可以是教师指定); 由系主任审核批准后, 学生选题。	任务书	10-2: 能够通过口头及书面方式表达自己的想法, 能够进行有效的陈述发言;
开题	<p>查阅文献及写出开题报告:</p> <p>学生接到任务书后, 应认真查阅有关中文、外文文献和参考资料, 紧扣毕业设计题目, 写出 4000 字左右开题报告。不同设计(论文)小组的指导教师组成开题小组(该小组成员将进行被开题学生的中期检查及毕业答辩工作)检查学生的开题的情况, 给每个学生打分, 作为毕业环节的考核内容之一。</p>	提交开题报告以及相关材料	<p>10-2: 能够通过口头及书面方式表达自己的想法, 能够进行有效的陈述发言;</p> <p>10-4: 了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状, 对机械工程领域的国际发展现状</p>

教学环节	具体内容	评价环节	专业毕业要求指标点
			<p>有基本了解，具有一定的跨文化交流能力；</p> <p>12-2：针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力；</p>
	<p>外文翻译： 完成共计 5000 字的英文翻译</p>	<p>提交 5000 字的中英文翻译资料</p>	<p>10-3：基本掌握一门外语，具有外语听说读写能力；了解不同的文化，具有一定的跨文化交流能力；</p> <p>10-4：了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状，对机械工程领域的国际发展现状有基本了解，具有一定的跨文化交流能力；</p>
	<p>调研：指导教师根据课题情况适当安排学生毕业实习(调研)，深入到有关企业及科研单位收集资料，增加认识。</p>	<p>调研报告</p>	<p>10-2：能够通过口头及书面方式表达自己的想法，能够进行有效的陈述发言；</p>
<p>期中检查</p>	<p>期中检查，由开题小组组织进行，监督检查学生的进度并进行督促进度慢的学生，该环节作为毕业设计（论文）成绩的参考之一。</p> <p>毕业设计(论文)指导： 指导教师要及时掌握和了解学生的工作进展情况，注重启发、引导学生创新，进行毕业设计进度及过程管理；每位指导教师每个题目平均每周不能少于 4 小时的面对面指导，并对学生进行阶段考核和考勤。</p> <p>学生应在指导教师指定的地点进行毕业环节工作，凡随机抽查三次不到者，评分降低一等。因病、事请假，需征得指导教师同意，并按有关学籍管理规定处理。请假超过全过程三分之一者，不得参加答辩，毕业设计(论文)必须补做。</p> <p>擅自离开或请假逾期者，作旷课处理(旷课一天按 6 小时计)，累计旷课五天(含五天)以上者，其成绩为不合格。</p>	<p>提交有关毕业设计过程的进度和完成情况的记录</p>	<p>10-1：掌握技术文件写作方法，理解和撰写效果良好的报告和技术文件；</p> <p>8-4：在机械工程领域解决复杂工程问题实践中，具有人文社会科学素养、社会责任感，能理解工程师的职业道德和责任；</p> <p>7-1：了解国家的环境保护和可持续发展战略及相关的政策和法律、法规；</p>
<p>设计（论文）工作</p>	<p>学生在毕业设计的过程中要主动认真，把学过的知识和理论运用到具体的设计工作中。</p> <p>碰到问题要学会查找资料、查找手册，以及收集有关工厂和产品的信息，同时也可以找老师或者找同学一起讨论。</p> <p>培养自己分析问题和解决问题的能力；培养自己查找文献的能力；培养自己团队合作的能力；培</p>	<p>设计出合理的产品，图纸（论文）</p>	<p>3-4：能够用图纸、报告、论文或实物等形式，呈现机械系统的设计结果和复杂工程问题的解决方案；</p> <p>5-3：能够使用现代工程工具和信息技术工具对解决复杂机械工程问题的过程和结果进行预测与模拟，</p>

教学环节	具体内容	评价环节	专业毕业要求指标点
	<p>养自己的沟通能力。</p> <p>完成毕业设计任务书规定的工作任务： 设计图纸、实验方案、数据分析、程序设计等内容。</p> <p>撰写 1.5 万字以上的毕业设计论文以及相关附录材料。</p>		<p>并理解其局限性；</p> <p>5-4：掌握编程和信息技术及其他现代工具，应用其解决复杂工程问题，并理解其局限性；</p> <p>7-1：了解国家的环境保护和可持续发展战略及相关的政策和法律、法规；</p> <p>12-2：针对复杂工程问题的复杂性，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应发展的能力；</p>
<p>毕业答辩</p>	<p>毕业答辩是对毕业设计(论文)工作进行全面检查的一个重要环节。需要提交下述材料：</p> <p>    毕业设计(论文)结束时，学生应按毕业设计(论文)封面、设计(论文)任务书、目录、中英文摘要、毕业设计(论文)说明书（包括绪论、正文、总结、致谢、参考文献）等顺序装订成册。</p> <p>    开题报告</p> <p>    外文翻译</p> <p>    图纸、源程序清单、上机结果、实验记录等内容以及记录上述内容的光盘等附件，放入学生毕业设计(论文)档案袋，送交指导教师审阅。</p> <p>2) 指导教师必须在学生答辩前审查学生的毕业设计(论文)成果，并根据学生的论文、图纸及学生的平时表现认真填写好指导教师评语，给出学生成绩，该成绩作为学生最终毕业设计成绩的 30%计入总成绩。</p> <p>3)不同设计(论文)小组的指导教师相互交换作为对方小组的设计(论文)评阅人，对学生成果进行仔细评阅，并填写好毕业设计(论文)评阅人评语表，给出被评阅学生成绩，该成绩作为学生最终毕业设计成绩的 30%计入总成绩。同时，答辩时应作为该学生的主答辩教师。</p> <p>4) 答辩前，答辩委员会和答辩组应对学生进行资格审查，凡不符合资格的学生不能参加答辩，其成绩为不及格。答辩小组成员原则上不得少于 5 人，大组答辩成员中具有高级职称的教师不得少于 2 人。</p> <p>5) 每位获得答辩资格的学生，应向答辩小组宣读论文(采用 PPT 等形式介绍毕业设计内容以及创新点)。陈述时间 10-15 分钟，回答答辩小组成员提问，总答辩时间为 30 分钟。</p> <p>答辩小组从开题报告、学生业务水平、毕业设计(论</p>	<p>答 辩</p> <p>PPT；</p> <p>结构合理的设计及其图纸</p> <p>正确的分析以及合理的结论</p> <p>调试通过的程序等。</p> <p>回答问题正确。</p>	<p>2-3：能够从数学与自然科学、机械工程科学的角度对多种解决方案的合理性和可行性进行分析和比较，获得有效结论。</p> <p>10-2：能够通过口头及书面方式表达自己的想法，能够进行有效的陈述发言；</p> <p>10-4：了解机械行业相关学科基本知识和机械工程领域的发展现状，对机械工程领域的国际发展现状有基本了解，具有一定的跨文化交流能力。</p> <p>7-1：了解国家的环境保护和可持续发展战略及相关的政策和法律、法规；</p> <p>11-2：具有在多学科环境中应用工程管理和经济决策知识的能力。</p>

教学环节	具体内容	评价环节	专业毕业要求指标点
	文)总体质量和工作量、答辩中自述和回答问题情况、整个过程的工作态度、阶段考核成绩等方面综合考核, 评定学生的成绩。该成绩作为学生最终毕业设计成绩的40%计入总成绩。答辩时做好原始记录并保存好。		

### 三、课程教学内容及学时分配

序号	项目名称	学时(周)	类型	每组人数	能力培养教学要求	素质培养教学要求	学生任务
1	选题、实习与调研、准备阶段(设计/论文); 查阅文献及外文翻译, 撰写开题报告	3	综合	1	分析课题、查找资料、确定课题及有关资料。培养综合分析能力; 查阅文献、翻译资料。文献阅读及翻译能力	综合工作能力	分析课题、查找资料; 查阅文献、翻译资料; 实习、调研, 完成开题报告、翻译等
2	开题	1	综合	1	学习和借鉴成功案例列(经验)的能力	综合工作能力	分析已有方案或经验的可借鉴之处, 确定设计方案
3	设计、试验或编程(设计/论文)	9	设计	1	(设计出合理的结构装置、/进行试验和编程)培养设计计算能力	综合工作能力	设计出结构装置/进行试验、编出程序等, 完成设计任务。
4	撰写毕业设计说明书/论文	2	设计	1	编写出符合规范的说明(或论文)培养综合工作能力	综合工作能力	撰写出符合规范的说明(或论文)
5	答辩	1	综合	1	编写PPT等答辩要用的课件	综合工作能力	提交毕业设计成果, 答辩。

### 四、考核方式及成绩评定方式

#### 1、指导教师评审论文成绩评分标准(计入毕业设计成绩总分的30%)

##### (a) 综合计分方法

项 目	比例
文献综述和开题报告	10%
外文翻译	10%
技术水平与实际能力	20%
研究成果与创新	20%
文笔表述与图表质量	10%
规范要求	10%
平时表现	20%
总计	100%

##### (b) 评分标准

项目	分值	优 秀	良 好	中 等	及 格	不 及 格	评分
		参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	

项目	分值	优 秀	良 好	中 等	及 格	不 及 格	评 分
		参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	
文献综述	10	文献综述能全面反映与选题相关的国内外研究成果和发展趋势，能指出选题所需要进一步解决的问题，文献综述质量好。	文献综述能大致反映与课题相关的国内外研究成果和发展趋势，文献综述质量较好。	文献综述能部分反映与课题相关国内外研究成果，文献综述质量一般。	文献综述能介绍与课题相关的国内外研究成果，文献综述质量尚可。	阅读文献较少，文献综述质量差。	
外文翻译	10	外文资料与选题密切相关，译文准确、质量好、格式规范。	外文资料与选题密切相关，译文准确、质量较好。	外文资料与选题相关，译文质量一般。	外文资料与选题有一定关联，译文质量尚可。	外文资料与选题无关，译文质量差。	
技术水平与实际能力	20	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；具备很好的设计和实施工程实验的能力，实验数据准确可靠，实际动手能力较强。	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；具备实施工程实验的能力，实验数据比较准确，实际动手能力较强。	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；基本具备实施工程实验的能力，实验数据基本准确。	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够部分考虑到经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；实验数据基本准确。	实际动手能力差，不具备设计系统和过程的能力，设计过程中未能考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；实验数据不可靠。	
研究成果与创新	20	对设计、研究的问题有较深刻分析或有独到的见解与创新，成果突出，实用价值高。	对设计、研究的问题能正确分析或有新见解，成果比较突出，实用性较强。	对研究的问题能提出自己的见解，成果有一定改进或新意。	对某些问题提出个人见解，并得出设计、研究结果。	缺乏设计、研究能力，未取得任何成果	

项目	分值	优 秀	良 好	中 等	及 格	不 及 格	评 分
		参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	
文 笔 表 述 与 图 表 质 量	10	立论正确，条理清楚，论述充分，文字通顺，结论合理，水平较高。设计说明书和图纸完备、正确、整洁，符合规范。	立论正确，条理清楚，论述充分，文字通顺，结论合理，水平较高。设计说明书、图纸符合规范，设计图纸质量较高。	立论有欠缺，条理较清楚，次要问题的论述有个别错误，文字较通顺，结论无大错误，水平较高。设计说明书、图纸质量一般。	设计（论文）立论基本正确，条理尚清楚，结论合理。设计说明书、图纸尚完整。	设计（论文）立论错误，主要问题论述错误，或结论有重大错误。设计说明书、图纸质量较差。	
规 范 要 求	10	毕业设计（论文）文本完全符合规范化要求，文本主体部分字数达到标准，参考文献丰富，其他资料齐全。	毕业设计（论文）文本符合规范化要求，文本主体部分字数达到标准，其他资料齐全。	毕业设计（论文）文本大致符合规范化要求，其他资料基本齐全。	毕业设计（论文）文本尚符合规范化要求，其他关键资料齐全。	毕业设计（论文）文本不符合规范化要求，文本主体部分字数未达到标准。	
学 生 出 勤 及 日 常 表 现 情 况	20	能够遵守纪律、出勤情况好、根据自己的课题提出问题并及时、主动地与指导教师沟通，能将学到的知识很好地应用到课题的研究过程中。	能够遵守纪律、出勤情况良好、能根据自己的课题提出问题主动地与指导老师沟通，能够将学到的知识较好地应用到课题研究中。	出勤情况较好，能根据自己的课题提出问题，基本能将学到的知识应用到课题的研究过程中。	能够遵守纪律、能与指导老师进行课题内容沟通，在指导教师的指导下，基本上能将学到的知识进行应用。	出勤情况较差、不能主动与指导老师沟通课题情况，对课题的理解差，并且不能按照指导教师的要求进行课题研究。	
合 计	100						

## 2、评阅教师评阅论文成绩评分标准（计入毕业设计成绩总分的30%）

### (a) 综合计分方法

项 目	比 例
文献综述和开题报告	10%
外文翻译	10%
技术水平与实际能力	20%
研究成果与创新	20%
文笔表述与图表质量	10%
规范要求	10%
开题及中期检查情况	20%
总计	100%

## (b) 评分标准

项目	分值	优 秀	良 好	中 等	及 格	不 及 格	评 分
		参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	
文献综述	10	文献综述能全面反映与选题相关的国内外研究成果和发展趋势，能指出选题所需要进一步解决的问题，文献综述质量好。	文献综述能大致反映与课题相关的国内外研究成果和发展趋势，文献综述质量较好。	文献综述能部分反映与课题相关国内外研究成果，文献综述质量一般。	文献综述能介绍与课题相关的国内外研究成果，文献综述质量尚可。	阅读文献较少，文献综述质量差。	
外文翻译	10	外文资料与选题密切相关，译文准确、质量好、格式规范。	外文资料与选题密切相关，译文准确、质量较好。	外文资料与选题相关，译文质量一般。	外文资料与选题有一定关联，译文质量尚可。	外文资料与选题无关，译文质量差。	
技术水平与实际能力	20	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；具备很好的设计和实施工程实验的能力，实验数据准确可靠，实际动手能力较强。	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；具备实施工程实验的能力，实验数据比较准确，实际动手能力较强。	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；基本具备实施工程实验的能力，实验数据基本准确。	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够部分考虑到经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；实验数据基本准确。	实际动手能力差，不具备设计系统和过程的能力，设计过程中未能考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；实验数据不可靠。	
研究成果与创新	20	对设计、研究的问题有较深刻分析或有独到的见解与创新，成果突出，实用价值高。	对设计、研究的问题能正确分析或有新见解，成果比较突出，实用性较强。	对研究的问题能提出自己的见解，成果有一定改进或新意。	对某些问题提出个人见解，并得出设计、研究结果。	缺乏设计、研究能力，未取得任何成果	

项目	分值	优 秀	良 好	中 等	及 格	不 及 格	评分
		参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	
文笔表述与图表质量	10	立论正确，条理清楚，论述充分，文字通顺，结论合理，水平较高。设计说明书和图纸完备、正确、整洁，符合规范。	立论正确，条理清楚，论述充分，文字通顺，结论合理，水平较高。设计说明书、图纸符合规范，设计图纸质量较高。	立论有欠缺，条理较清楚，次要问题的论述有个别错误，文字较通顺，结论无大错误，水平较高。设计说明书、图纸质量一般。	设计（论文）立论基本正确，条理尚清楚，结论合理。设计说明书、图纸尚完整。	设计（论文）立论错误，主要问题论述错误，或结论有重大错误。设计说明书、图纸质量较差。	
规范要求	10	毕业设计（论文）文本完全符合规范化要求，文本主体部分字数达到标准，参考文献丰富，其他资料齐全。	毕业设计（论文）文本符合规范化要求，文本主体部分字数达到标准，其他资料齐全。	毕业设计（论文）文本大致符合规范化要求，其他资料基本齐全。	毕业设计（论文）文本尚符合规范化要求，其他关键资料齐全。	毕业设计（论文）文本不符合规范化要求，文本主体部分字数未达到标准。	
开题及中期检查情况	20	开题时设计方案及思路清晰；中期检查时能简明扼要地阐述设计内容，思路清晰，回答问题正确，叙述条理，进度较快。	开题时设计方案及思路较清晰；中期检查时能简明扼要地阐述设计内容，思路清晰，回答问题较正确，进度正常。	开题时设计方案及思路基本清晰；中期检查时基本能阐述设计内容，思路较清晰，回答问题基本正确。	开题及中期检查时阐述主要观点大致清楚，回答问题不是很确切。	开题及中期检查时不能阐述自己的基本观点，回答问题不正确。	
合计	100						

### 3、答辩成绩评分标准（计入毕业设计成绩总分的40%）

#### (a) 综合计分方法

项 目	比 例
文献综述和开题报告	10%
外文翻译	10%
技术水平与实际能力	20%
研究成果与创新	20%
文笔表述与图表质量	10%
规范要求	10%
答辩	20%
总计	100%

**(b) 评分标准**

项目	分值	优秀	良好	中等	及格	不及格	评分
		参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	
文献综述	10	文献综述能全面反映与选题相关的国内外研究成果和发展趋势，能指出选题所需要进一步解决的问题，文献综述质量好。	文献综述能大致反映与课题相关的国内外研究成果和发展趋势，文献综述质量较好。	文献综述能部分反映与课题相关国内外研究成果，文献综述质量一般。	文献综述能介绍与课题相关的国内外研究成果，文献综述质量尚可。	阅读文献较少，文献综述质量差。	
外文翻译	10	外文资料与选题密切相关，译文准确、质量好、格式规范。	外文资料与选题密切相关，译文准确、质量较好。	外文资料与选题相关，译文质量一般。	外文资料与选题有一定关联，译文质量尚可。	外文资料与选题无关，译文质量差。	
技术水平与实际能力	20	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；具备很好的设计和实施工程实验的能力，实验数据准确可靠，实际动手能力较强。	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；具备实施工程实验的能力，实验数据比较准确，实际动手能力较强。	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；基本具备实施工程实验的能力，实验数据基本准确。	具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，设计过程中能够部分考虑到经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；实验数据基本准确。	实际动手能力差，不具备设计系统和过程的能力，设计过程中未能考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；实验数据不可靠。	
研究成果与创新	20	对设计、研究的问题有较深刻分析或有独到的见解与创新，成果突出，实用价值高。	对设计、研究的问题能正确分析或有新见解，成果比较突出，实用性较强。	对研究的问题能提出自己的见解，成果有一定改进或新意。	对某些问题提出个人见解，并得出设计、研究结果。	缺乏设计、研究能力，未取得任何成果	

项目	分值	优 秀	良 好	中 等	及 格	不 及 格	评 分
		参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	参考标准	
文 笔 述 与 图 表 质 量	10	立论正确，条理清楚，论述充分，文字通顺，结论合理，水平较高。设计说明书和图纸完备、正确、整洁，符合规范。	立论正确，条理清楚，论述充分，文字通顺，结论合理，水平较高。设计说明书、图纸符合规范，设计图纸质量较高。	立论有欠缺，条理较清楚，次要问题的论述有个别错误，文字较通顺，结论无大错误，水平较高。设计说明书、图纸质量一般。	设计（论文）立论基本正确，条理尚清楚，结论合理。设计说明书、图纸尚完整。	设计（论文）立论错误，主要问题论述错误，或结论有重大错误。设计说明书、图纸质量较差。	
规 范 要 求	10	毕业设计（论文）文本完全符合规范化要求，文本主体部分字数达到标准，参考文献丰富，其他资料齐全。	毕业设计（论文）文本符合规范化要求，文本主体部分字数达到标准，其他资料齐全。	毕业设计（论文）文本大致符合规范化要求，其他资料基本齐全。	毕业设计（论文）文本尚符合规范化要求，其他关键资料齐全。	毕业设计（论文）文本不符合规范化要求，文本主体部分字数未达到标准。	
答 辩 情 况	20	答辩时概念清楚，能简明扼要地阐述论文的主要内容，回答问题正确，有立论根据，对相关知识掌握好。	答辩时概念较清楚，能比较简明扼要地阐述论文的主要内容，回答问题正确，有理有据，对相关问题掌握较好。	答辩时能阐述主要观点，回答主要问题，并有一定的理论根据，对相关知识有一定的理解和掌握。	答辩时阐述主要观点大致清楚，回答问题不是很确切。	答辩时不能阐述自己的基本观点，回答问题不正确。	
合 计	100						

## 五、教材及参考书目

参考书：由毕业设计（论文）指导教师根据具体的课题指定。

## 六、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
2-3	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
3-4	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
5-3	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
5-4	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
6-1	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
7-1	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
8-4	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
9-3	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
10-1	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
10-2	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
10-3	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
10-4	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
11-2	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分
12-2	毕业设计成绩	毕业设计成绩 100 分

## 七、课程中英文简介

**课程内容:** 毕业实习和设计是一个重要的综合性教学环节。学生已经学完了大学的课程, 并且也进行了各种各样的基础和专业实践活动。因此本课程是对前面所学课程的知识运用、提高、综合和巩固的一个大的实践教学活。毕业环节的整个教学内容包括: 选题、布置任务书、查阅文献及外文翻译、毕业实习(调研)、毕业设计(论文)、毕业答辩。

**教学目标:** 通过毕业实习和设计, 加强对学生工程设计、新产品开发和科学研究能力的训练, 培养学生独立地综合运用所学的基础理论、专业知识和基本技能, 提高学生分析和解决问题的能力, 培养学生创新能力和严肃的工作态度。

**Course content:** Graduation practice and design is an important comprehensive teaching link. The students have finished college courses, and also conducted a variety of basic and professional practice. Therefore, this course is a practical teaching activity which use, improve, integrate and consolidate the courses of the previous studies. The whole teaching contents include: selecting topic, arranging task, consulting literature and translation of foreign literature, graduation practice (investigation and research), graduation design (thesis), graduation reply.

**Teaching goal:** Through the graduation practice and design, strengthening the students' engineering design, new product development and scientific research ability training, training the students' basic skills to use the basic theory and professional knowledge, improving the students' ability to analyze and solve problems, cultivating students' innovation ability and serious working attitude.



# 机械电子工程专业

## 《工程制图(1)(2)》

课程编号	0BL01907-8	学分	5
总学时	80	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	工程制图(1)(2)	英文名称	Engineering Graphics
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、新能源科学与工程
执笔人	郝育新	审核人	王红军
先修课程	无		

同机械设计制造及其自动化专业《工程制图(1)(2)》课程教学大纲。

## 《工科化学》

课程编号	0BH01146	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：4 学时，上机：0 学时
课程名称	工科化学	英文名称	Engineering Chemistry
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化（含外培）、车辆工程、机械电子工程、新能源科学与工程
执笔人	童亮	审核人	马彬
先修课程	无		

同机械设计制造及其自动化专业《工科化学》课程教学大纲。

## 《专业导论》

课程编号	0BL01601	学 分	0.5
总 学 时	8	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	专业导论	英文名称	Major Introduction
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程（含外培）
执 笔 人	李启光	审 核 人	黄民
先修课程	无		

## 一、课程的地位与作用

“专业导论”是机械电子工程专业教学中重要的认知教学环节，通过认知学习，使学生首先了解本专业的培养目标、方向、培养方案与课程设置，以及毕业要求、就业状况。了解所在专业领域的发展状况，为以后的基础课程和专业技术课程学习服务。通过导论学习，加深对本专业的了解认识，是学生明确学习目的、加强专业学习信心的必修课程。

## 二、课程对应的毕业要求

了解与机械电子工程相关的历史背景，能够理解和评价针对机电复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；考虑安全与健康、经济、环境、文化、法规等制约因素；具有人文社会科学素养、社会责任感、能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任；理解工程伦理的核心理念，了解机电专业工程师的职业性质和责任，在工程实践中能够自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。

## 三、课程教学目标

1.知识：通过专业导论学习，了解机械电子工程工作领域范围，工作过程内容，培养目标要求，建立对本专业知识的感性认识；了解现场生产组织和管理的一般知识；了解所学专业在装备和生活中的地位、作用和发展趋势。

2.能力：使学生能通晓专业课程设置，专业素养，毕业要求，更好地坚定专业学习信心，为提高学生的工程实践能力打下基础。

3.认知：通过了解机械电子工程专业的培养方案，加深对机械电子工程技术在工业领域应用的感性认知，开阔视野，了解相关设备及技术资料，为后续专业课学习和设计打好基础。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	理论项目名称	学时	理论内容	必开/选开
1	专业定位与培养方向	2	了解机电专业基本情况，明确机电专业所需的知识 and 能力体系	必开
2	培养方案讲解	2	专业领域中，课程设置与衔接关系	必开
3	专业科研情况及就业前景	2	了解机械电子工程行业现状，技术的发展趋势，以及人才需求的预判	必开
4	专业发展与个人的发展	2	学习方法与态度，如何学习本专业	必开

## 五、说明

本课程是对于专业学习与行业状况的认识。

## 六、学生成绩考核与评定方式

学生应按时完成全部认知内容。

注重学生综合能力的考查，采用五级分制，考核考勤及专业认知报告成绩。

## 七、建议教材与参考书

无

## 八、课程中英文简介

“专业导论”是机械电子工程专业教学中重要的认知教学环节，通过认知学习，使学生了解本专业的培养目标、方向、培养方案与课程设置，以及毕业要求、就业状况，了解所在专业领域的发展状况，为以后的基础课程和专业技术课程学习服务。通过学习，加深对本专业的了解认识，是学生明确学习目的、加强专业学习信心的必修课程。

"Professional introduction" is important cognitive teaching in the Mechanical electronic engineering professional, through the study of cognitive, the students understand the professional training goal, direction, training plan and course arrangement, and graduation requirements and employment conditions. Be aware of the development of the area of expertise in the field, and learn the service for future basic courses and technical courses. It is a compulsory course for students to learn the purpose of study and strengthen the confidence in their professional learning.

## 《制图专用周》

课程编号	0BS01901	学 分	1
总 学 时	1 周	实验/上机学时	0 学时
课程名称	制图专用周	英文名称	Graphing and Mapping
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程（含外培）、质量管理工程
执 笔 人	杨莉	审 核 人	郝育新
先修课程	工程制图		

### 一、课程的地位与作用

《制图专用周》是一门综合性实践课程，是在经过前期系统的工程制图投影理论和视图表达知识基础上，将理论与实践结合起来，进行综合性实践，培养学生综合运用工程制图知识的能力、对机械零部件的实际测量和绘制能力的一门课程。通过课程教学环节，讲授由零件图拼画装配图、零部件的测绘、零件草图的绘制方法以及如何由装配图拆画零件图等方面的知识，使学生了解装配图的作用、装配图的内容，装配图的表达方法、常见的装配结构，

掌握测绘装配体和复杂零件的基本方法和步骤，正确查阅《技术制图》和《机械制图》国家标准。通过实践环节，培养综合运用所学知识解决实际问题的能力和独立工作的能力，帮助学生树立工程意识和严谨的作风。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：

**1.工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决测控领域复杂工程问题。

**5.使用现代工具：**能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对测控领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

## 三、课程教学目标

课程教学目标：

使学生具备由零件图拼画装配图、零部件的测绘、零件草图的绘制方法以及如何由装配图拆画零件图等方面的知识，使学生能设计装配图的表达方案。

培养学生具备能对给定装配体实物，进行分析，理解设计意图，分析其工作原理、装配关系、技术要求和每个零件的结构形状，对零部件进行测绘，设计表达方案。

培养学生针对复杂机械工程问题中，通过自主学习和讨论，分析部件的工作原理，装配关系、表达方案与尺寸分析等，查阅相关文献资料，能正确表达中等复杂部件的装配图，进而培养其自主学习和终身学习的意识。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	装配图基本知识 1 装配图的作用、内容和画法； 2 装配图的视图选择及画图步骤； 3 装配图的尺寸标注、零部件序号和明细栏； 4 装配图的结构合理性； 5 部件测绘； 6 读装配图及由装配图拆画零件图。	掌握装配图的作用和内容；掌握正确绘制和阅读装配图的方法；学习掌握从装配图中拆画零件图的方法和步骤。 <b>本章的重点：</b> 装配图的阅读和装配图的绘制方法。 <b>本章的难点：</b> 由装配图拆画零件图方法。	4
2	由零件图拼画装配图 选择一组简单部件，拼画装配图。	掌握由零件图拼画装配图的方法和步骤；掌握阅读装配示意图的方法；通过实践完成由零件图拼画装配图的绘制。 <b>本章的重点：</b> 拼画装配图的方法和步骤，设计装配图表达方案。 <b>本章的难点：</b> 设计装配图表达方案。	6

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
3	部件测绘 选择中等复杂部件实物进行拆卸，画零件草图、测绘并标注尺寸、技术要求，并由草图拼画装配图。	掌握部件测绘的方法和步骤；通过实践完成部件中非标准件的测绘，绘制零件草图并由草图拼画部件装配图。 <b>本章的重点：</b> 零件测绘的方法和步骤，常用测量尺寸的方法，零件草图的绘制。 <b>本章的难点：</b> 零件图尺寸的合理标注，极限与配合、表面结构和技术要求的选择和确定。	18

## 五、说明

先修课程：工程制图

后续课程：课程设计以及毕业设计等。本课程将为后续课程在图示、读图能力以及绘图技能等方面奠定基础。同时本课程对培养学生的工程意识具有非常重要的作用。

本课程将通过教学环节讲授由零件图拼画装配图、零部件的测绘、零件草图的绘制方法以及如何由装配图拆画零件图等方面的知识，使学生了解装配图的作用、装配图的内容，装配图的表达方法、常见的装配结构，掌握测绘装配体和复杂零件的基本方法和步骤，正确查阅《技术制图》和《机械制图》国家标准。同时，本课程还将通过实践环节，在集中1周的时间内对零部件进行测绘，并以手工绘图的形式完成绘图要求的综合实践，通过拼画装配图和零部件测绘两个环节，培养学生绘图能力、测绘能力和动手能力。在学习工程制图的基础上进一步提升学生的读图和绘图能力，为后续相关的课程设计与毕业设计打下坚实的基础。

## 六、学生成绩考核与评定方式

机械零部件测绘以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩将根据学生在各项任务中所完成的装配图和零件图样的评定结果和学生在制图专用周中的表现，由指导教师评定成绩。

测绘图样绘制的评定依据：

1. 零件草图及所拆画零件图的视图选择与布局与标注是否符合国家标准的规定；
2. 装配图的表达方案是否合理，装配关系是否表达清楚，表达方法是否规范；
3. 各图样中的线型与文字运用是否规范正确，标题栏内容是否完整；
4. 图面质量的好坏，即图面干净、线型一致性、文字工整的程度；

最终成绩由两部分组成

期末成绩：主要考核装配图绘制，零部件测绘和零件图草图的完成情况。首先每项任务单独评分，并加权平均，最后将所得成绩的90%计入课程总成绩。

平时成绩：主要考核学生在平时的学习过程中对知识点的运用，能按照进度要求按时完成阶段性任务，能按老师的指导及指导书的内容自己独立完成图样，出勤情况按10%计入总成绩。

## 七、建议教材与参考书

建议教材:

[1] 王建华, 郝育新主编.机械制图与计算机绘图(第二版)[M]. 北京:国防工业出版社.2009.

[2] 毕万全, 李晓民主编.机械制图与计算机绘图习题集(第二版)[M]. 北京:国防工业出版社.2009.

参考书:

[1] 王建华,杨莉主编.机械制图与计算机绘图学习指导(第二版)[M]. 北京:国防工业出版社.2009.

[2] 万静,许纪倩主编.机械制图[M]. 北京:清华大学出版社.2014.

[3] 周霁明,缪临平,顾文逵.机械制图(第四版)[M]. 上海:同济大学出版社. 2012.

## 八、课程中英文简介

制图专用周是本科生的一门综合性实践课程, 通过工程制图测绘实践周的理论教学与实践, 将前期工程制图课程所学知识融会贯通, 掌握部件测绘的方法和绘制工程图样。通过测绘实践, 有利于学生进一步学习掌握机械设计和工艺常识, 有利于培养工程素质, 有利于培养学生的机械制图综合能力。本课程基本内容包含有装配图的内容和作用, 装配图的表达方法、尺寸标注、装配结构的合理性、由零件图拼画装配图、零部件的测绘、零件草图的绘制方法、读装配图以及如何由装配图拆画零件图等内容。

本课程的教学目标为: 1、使学生具备由零件图拼画装配图、零部件的测绘、零件草图的绘制方法以及如何由装配图拆画零件图等方面的知识, 使学生能设计装配图的表达方案。2、培养学生具备能对给定装配体进行分析, 理解设计意图, 搞清其工作原理、装配关系、技术要求和每个零件的结构形状, 对零部件进行测绘, 设计表达方案。3、培养学生针对复杂机械工程问题中, 查阅相关文献资料, 通过自主学习和讨论, 分析部件的工作原理, 装配关系、表达方案与尺寸分析等, 能正确表达中等复杂部件的装配图, 进而培养其自主学习和终身学习的意识。

This is a technical foundation course for undergraduate students. Through the theory and practice of engineering drawing practice week, master the pre engineering drawing course of knowledge and master the ways of Component mapping, which is helpful for students to learn more about mechanical design and process knowledge, is conducive to the training of engineering quality, is advantageous to improve the students' comprehensive ability of mechanical drawing. The basic content of this course includes the contents and functions of assembly drawing, Expression method and dimension marking method of assembly drawing, rationality of assembly structure, method for assembling part drawings into assembly drawing and surveying, mapping of parts, and the part sketch drawing, read the assembly drawing and how to draw parts drawing, etc.

Main task:

1. Make sure that students have the method for assembling part drawings into assembly

drawing and surveying, mapping of parts, and the part sketch drawing, read the assembly drawing and how to draw parts drawing and other aspects of knowledge, and design the expression scheme of assembly drawing

2. Train students to have the ability to analyze, understand design intent, the working principle, the assembly relation, the technical requirement and the structure shape of each part, mapping of components, Design the expression of the known physical assembly.

3. Make sure that students learn and discuss through their own, and access to relevant literature and information, accurately express the assembly drawing of complex parts in complex mechanical engineering.

## 《理论力学》

课程编号	<b>0BL01903</b>	学分	<b>4</b>
总学时	<b>64</b>	实验/上机学时	实验： <b>0</b> 学时，上机： <b>0</b> 学时
课程名称	理论力学	英文名称	<b>Theoretical Mechanics</b>
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化、车辆工程、新能源科学与工程、机械电子工程
执笔人	赵秋玲	审核人	戈新生
先修课程	高等数学、大学物理、线性代数		

同机械设计制造及其自动化专业《理论力学》课程教学大纲。

## 《专业认知与实践(1)(2)》

课程编号	<b>0BS01102-3</b>	学 分	<b>1</b>
总 学 时	<b>16</b>	实验/上机学时	
课程名称	专业认知与实践(1)(2)	英文名称	<b>Professional Cognition and Practice</b>
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	郎需强	审 核 人	李启光
先修课程	C 语言课程设计、电子技术		

## 一、课程的地位与作用

“专业认知与实践”是机械电子工程专业教学中重要的实践教学环节，通过对本专业典型设备和环节的认知与实践学习，使学生对本专业具有感性的认知与参与，直观地了解本专业的研究对象，学习目标和要求，培养对专业的兴趣和学习目标。了解机电专业领域的发展状况和发展前景，为以后的基础课程和专业技术课程学习做好准备。通过专业认知与实践学习，加深对本专业的了解认识，是学生明确学习目的、加强专业学习信心的必修课程。

## 二、课程对应的毕业要求

了解与机械电子工程相关的技术与应用背景，能够理解和评价针对机电复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；考虑安全与健康、经济、环境、文化、法规等制约因素；具有人文社会科学素养、社会责任感、能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任；理解工程伦理的核心理念，了解机电专业工程师的职业性质和责任，在工程实践中能够自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。

## 三、课程教学目标

1.知识：通过专业认知与实践学习，较深入了解机械电子工程工作领域范围，工作过程内容，培养目标要求，建立对本专业知识的感性认识；了解现场生产组织和管理的一般知识；了解所学专业在装备和生活中的地位、作用和发展趋势。

2.能力：使学生能了解专业理论课程和实践课程设置，专业素养和实践能力的要求，更好地树立专业学习信心，为提高学生的工程实践能力打下基础。

3.认知：通过了解典型机电装备和机械电子工程专业的发展现状和趋势，加深对机械电子工程技术在工业领域应用的感性认知，开阔视野，了解相关设备及技术资料，为后续专业课学习和设计打好基础。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

实践部分					
序号	项目名称	学时	理论内容	必开/选开	实验类型
1	机电装备测控技术认知讲座	2	了解机电专业基本情况，掌握机电装备开发流程及工具使用。	必开	验证
2	微型控制器认知与实践	4	了解基于微型控制器的编程方式，及典型信号的读取程序设计。	必开	设计
3	传感器及执行机构的认知与实践	2	掌握常用传感器的信号获取及运动执行机构的驱动方式。	必开	设计
4	移动机器人认知与实践	8	了解基于微型控制器的小型机器人的基本组成和编程原理。	必开	综合

## 五、说明

本课程是对于专业学习与行业状况的实践认识。

## 六、学生成绩考核与评定方式

学生应按时完成全部认知内容。

注重学生综合能力的考查，采用五级分制，考核考勤及专业认知报告成绩。

## 七、建议教材与参考书

无

## 八、课程中英文简介

“专业认知与实践”是机械电子工程专业教学中重要的认知与实践教学环节，通过认知与实践学习，动手操作体会本专业的特色与专业要求；本环节以微型控制器控制移动机器人为背景，通过讲座、培训、动手实践等方式，使学生们理论与实践相结合，对现代机电控制这一领域有更深入的了解与认识。从中可以培养学生们的专业兴趣，指引他们将来的就业方向，让他们明确专业课程设置与学习的目的，为以后的基础课程和专业技术课程学习做好准备。专业认知与实践，是学生明确学习目的、加强专业学习信心的必修课程。

"Professional cognition and practice" is an important cognitive and practical teaching link in the teaching of mechanical and electrical engineering. Through the practice of cognition and practice, the characteristics and professional requirements of this specialty are discussed. This part controls the mobile robot with micro controller As the background, through lectures, training, hands-on practice, so that students combined with the theory and practice of modern electromechanical control in this area have a more in-depth understanding and understanding. From which students can develop their professional interests, guide their future employment direction, so that they clear the professional curriculum and learning purposes, for the future of basic courses and professional and technical courses to prepare. Professional knowledge and practice, is a clear purpose of learning students, strengthen the professional learning confidence in compulsory courses.

## 《材料力学》

课程编号	<b>OBL01502</b>	学 分	<b>3</b>
总 学 时	<b>48</b>	实验/上机学时	<b>实验：4 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	<b>材料力学</b>	英文名称	<b>Mechanics of Materials</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>车辆工程、机械电子、新能源科学与工程</b>

执笔人	刘芳	审核人	赵秋玲
先修课程	高等数学、理论力学		

## 一、课程的地位与作用

材料力学是一门技术基础课。通过本课程的学习,使学生能够掌握构件的强度、刚度问题的基本概念、基础知识,了解稳定性的概念,对工程构件强度、刚度、稳定性问题具有基本的计算能力。通过揭示知识发生的过程,培养学生解决问题的能力;以理论分析为基础,培养学生的实验动手能力。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程目的是通过本课程学习,要求学生能够从工程实际问题中归类、总结和抽象出力学模型,主要计算工程杆件的拉伸和压缩问题,扭转和弯曲问题,以及简单组合变形问题。通过对结构杆件的受力分析,正确理解构件的强度、刚度和稳定性等基本概念,以及静力平衡、变形几何约束、物理关系在求解材料力学问题时的重要作用。能熟练地应用力学基本原理计算杆件的应力与变形以及分析其强度、刚度与稳定性,解决简单工程问题。

## 三、课程教学目标

材料力学是本科生的一门技术基础课程,主要学习变形体、应力和应变的概念;杆件在轴向拉伸压缩、剪切、扭转、平面弯曲时的变形和强度问题及其计算;简单静不定问题的求解;杆件在简单组合变形时的分析方法及其强度计算;压杆的稳定性问题。实验课主要指导学生测试材料的常规材料力学性能和掌握电测技术。通过实验课教学,培养学生具有一定的创新性、综合性的实验能力。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章:绪论	了解材料力学任务和内容,理解变形固体、应力、应变等概念,了解基本变形和组合变形的受力特点	2
2	第二章:§2.1-§2.5 拉伸与压缩杆的内力、应力;虎克定律,材料的拉、压力学性能 §2.12 应力集中的概念	掌握轴力及横截面上正应力的求法、了解斜截面上应力;掌握虎克定律,会计算拉压变形;掌握材料的强度指标;了解应力集中现象	4
3	§2.7 轴向拉压时的强度计算	掌握强度计算的三种类型题	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
4	§2.8-§2.11 轴向拉压时的变形、应变能。 轴向拉压的静不定问题；温度应力和装配应力	掌握静不定问题求解方法， 了解温度应力和装配应力	2
5	第二章：§2.13 剪切和挤压实用计算	掌握剪切和挤压的实用计算方法	2
6	第三章：§3.1-§3.3 圆轴扭转时的内力，扭矩图，薄壁圆筒的扭转 §3.4 圆轴扭转时的应力	掌握扭矩图画法 掌握圆轴扭转时的应力计算	2
7	§3.5 圆轴扭转时的变形和刚度计算， §3.6 密圈螺旋弹簧应力和变形简介 §3.7 矩形截面杆扭转简介	掌握扭转时的应力和强度、变形和刚度计算，了解密圈螺旋弹簧和非圆截面杆横截面的应力分布	2
8	附录 I：平面图形的几何性质	掌握静矩、惯性矩的计算，理解惯性积、主惯性轴	2
9	第四章：弯曲内力	掌握弯曲内力概念及求法 掌握剪力图和弯矩图画法	4
10	第五章：§5.1-§5.3 梁弯曲时的正应力	掌握平面弯曲横截面上正应力的分布规律及计算	2
11	第五章：§5.4 梁弯曲时的强度计算， §5.6 提高梁抗弯能力措施、弯曲剪应力	掌握梁弯曲强度计算的三类问题 理解提高梁抗弯能力途径	4
12	第六章：弯曲变形	了解梁的挠曲线近似微分方程，掌握用叠加法求梁的变形 了解简单的静不定梁求解方法和梁的刚度校核	2
13	第七章：应力应变分析，常用强度理论简介	理解二向应力状态及解析法、图解法分析二向应力状态，理解广义虎克定律，了解常用强度理论	2
14	第八章：§8.1-§8.2 拉伸、压缩与弯曲的组合	掌握拉伸、压缩与弯曲的组合强度计算	2
15	§8.4 扭转与弯曲的组合	掌握扭转与弯曲的组合强度计算	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
16	第九章：压杆稳定	理解压杆稳定概念 掌握细长杆临界力公式及适用范围，掌握临界应力总图，掌握临界力的计算方法；了解提高压杆稳定性的措施	4
17	第十章、第十一章：动载荷、交变应力简介	了解动载荷作用效果与静载荷的区别	2
18	总复习		2
	总学时		44

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	材料拉伸、压缩破坏实验	2	了解低碳钢和铸铁两种典型材料在室温静载条件下轴向拉伸和压缩时表现出的力学性能，记录各项指标，课后写出实验报告 时间安排：第二章材料的力学性能授课后 仪器要求：万能材料试验机、游标卡尺、画线机、标准试件 4 个	必开	验证
2	梁的弯曲正应力测定	2	掌握电测法测定应力的基本原理和电阻应变仪的使用，验证平面弯曲梁的横截面上正应力的分布及正应力理论计算公式的正确性，以及推导该公式时所用假定的合理性 时间安排：弯曲正应力计算公式推导授课后 仪器要求：弯曲梁试验台，静态电阻应变仪及预调平衡箱，拉、压力传感器及数字测力仪	必开	验证

## 五、说明

材料力学是由基础课过渡到专业课的技术基础课，应具备数学、物理及理论力学等课程的基础，同时为一系列后续课程做准备，是机械制造技术、材料成型技术、有限元分析基础、制造装备及自动化及相关专业课程的先修课。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方法：笔试，闭卷。

成绩的构成及比例：期末考试 70%+平时 20%+实验 10%。平时成绩按出勤、课堂表现、作业情况由任课老师评定；实验成绩由实验老师按实验操作和实验报告评定。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：刘鸿文主编，材料力学，高等教育出版社，2011.1。

参考书：1. 刘鸿文编，简明材料力学，高等教育出版社，2008.4。

2. 梁治明编，材料力学，高等教育出版社，2005。

3. 王长连等编，材料力学导教导学导考，西北工业大学出版社，2014.8。

## 八、课程中英文简介

材料力学是本科生的一门技术基础课程，主要学习杆件的拉伸压缩变形和强度，应力和应变的定义；扭转的变形和强度，剪切强度；弯曲问题的变形、强度的计算；以及杆系的静不定问题和稳定性问题。实验课主要指导学生测试材料的常规材料力学性能和掌握电测技术。通过实验课教学，培养学生具有一定的创新性、综合性的实验能力。

本课程目的是通过本课程学习，要求学生能够从工程实际问题中归类、总结和抽象出力学模型，主要计算工程杆件的拉伸和压缩问题，扭转和弯曲问题，以及各种受力形式的组合问题。通过对结构杆件的受力分析，正确理解构件的强度、刚度和稳定性等基本概念，以及静力平衡、变形几何、物理在求解材料力学问题时的重要作用。能熟练地应用力学基本原理计算杆件的应力与变形以及分析其强度、刚度与稳定性。

Mechanics of materials is a technical undergraduate foundation courses. The main contents: rods tensile deformation, compressive deformation and strength; the definition of the stress and strain; torsion deformation and strength, shear strength; the bending deformation and strength calculation; bar systems statically indeterminate issues and stability problems. Experimental lessons guide students to test the material mechanical properties of conventional materials and master electrical measurement technology. Experiments teach the students with some innovative, comprehensive experimental ability.

The purpose of this course: Through this course, requires students to be able to summarize and abstract mechanics model from the practical engineering problems, mainly able to calculate engineering rod stretch and compression problems, torsion and bending deformation and strength problems, as well as variety combination of force forms problems. Through stress analysis of structural bars, correct understanding of the basic concepts of the component strength, stiffness and stability, as well as the important role of static equilibrium, deformation geometry and physics in solving the problems of the mechanics of materials. Be trained in the applying of basic

principles and concept to calculate the stress and deformation of the rods, as well as analysis of its strength, stiffness and stability.

## 《机械原理》

课程编号	<b>0BH01909</b>	学分	<b>4</b>
总学时	<b>64</b>	实验/上机学时	实验： <b>6</b> 学时，上机： <b>0</b> 学时
课程名称	机械原理	英文名称	<b>Theory of Machines and Mechanisms</b>
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化、机械电子工程、工业工程
执笔人	张志强	审核人	黄小龙
先修课程	高等数学 A、线性代数 A、工程制图、C 语言程序设计 B、理论力学		

同机械设计制造及其自动化专业《机械原理》课程教学大纲。

## 《机械原理课程设计》

课程编号	<b>0BS01903</b>	学分	<b>1</b>
总学时	<b>1 周</b>	实验/上机学时	实验： <b>0</b> 学时，上机： <b>0</b> 学时
课程名称	机械原理课程设计	英文名称	<b>Course Design for Theory of Machines and Mechanisms</b>
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程等
执笔人	张志强	审核人	黄小龙
先修课程	高等数学 A、线性代数 A、工程制图、C 语言程序设计 B、理论力学、机械原理		

同机械设计制造及其自动化专业《机械原理课程设计》课程教学大纲。

## 《机械控制工程》

课程编号	<b>0BH01109</b>	学分	<b>2.5</b>
总学时	<b>40</b>	实验/上机学时	实验： <b>4</b> 学时，上机： <b>0</b> 学时
课程名称	机械控制工程	英文名称	<b>Mechanical Control Engineering</b>
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程

执笔人	黄民	审核人	李启光
先修课程	复变函数与积分变换 B、理论力学、电工技术基础、电子技术基础		

## 一、课程的地位与作用

《机械控制工程》是以经典控制论为理论基础,研究机械工程中广义系统的动力学问题,是机械电子工程专业的一门专业基础课。本课程的主要任务是通过课程教学与实验环节讲授控制理论的基础知识,掌握机电系统数学模型的建立及动、静特性的分析计算方法,培养初步分析设计系统的能力。

本课程对先开课程的要求:掌握和熟练应用理论力学、电工技术基础、电子技术基础等相关知识理论建立系统的数学模型,掌握复变函数与积分变换理论知识,对进行系统的时域分析、频域分析打下基础。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发,本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用。同时,还为今后从事机械设备的设计、控制和研究工作,起到增强适应能力和提高其开发创新能力的作。

## 二、课程对应的毕业要求

**毕业要求 1** 能够将数学、自然科学、机电程基础知识和专业知识,用于解决机电工程领域复杂工程科学技术问题。

## 三、课程教学目标

### 1.知识:

通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业,掌握物理系统的数学模型建立,通过积分变换的方法求解传递函数;掌握控制系统时间响应及稳态误差分析,了解瞬态响应及稳态响应的性能指标,通过各个性能参数能够分析系统的快速性及准确性;掌握控制系统的频率特性及稳定性分析,通过频域分析了解系统的频域指标,并分析系统的稳定性;掌握控制系统的综合与校正方法及实质。

教学目标是通过本课程的学习使学生能以动态(即动力学)的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统;从整体的而不是分离的角度,从整个系统中的信息之传递、转换和反馈等角度来分析系统的动态行为;学生能够达到结合工程实际,应用经典控制论中的基本概念和基本方法来分析、研究和解决其中的问题,并为将来进一步学习有关课程及进行研究工作奠定基础。

**2.能力:** ①通过项目学习、课堂研讨,掌握机械动力学系统中的建模方法,并能通过传递函数进行系统的分析,具有初步建立机械系统、电气系统数学模型及性能分析的能力。②通过项目学习、课堂研讨,使学生能以动态、系统的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统,初步具备系统的分析与管理意识和能力。③通过学生自行组建 3-4 人的项目小组,通过项目学习、计算机编程软件学习,完成机械系统与电气系统的时间响应、频率响应、

PID 校正分析报告，培养学生计算机应用能力及团队合作能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，使学生能够达到结合工程实际，应用经典控制论中的基本概念和基本方法来分析、研究和解决其中的问题；培养学生以动态的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统；从整体的而不是分离的角度，从整个系统中的信息之传递、转换和反馈等角度来分析系统的动态行为，树立系统管理的基本思想；

## 四、课程教学内容提要与基本要求

### （一）理论教学（36 学时）

#### （1）绪论（2 学时）

控制系统的基本工作原理、分类；机械控制工程研究的对象与方法；本课程在教学中的地位、作用和任务；如何学好本课程。

**本章的重点：**本课程研究的对象及内容。

#### （2）物理系统的数学模型及传递函数（8 学时）

掌握控制系统数学模型—微分方程的建立方法、基本环节的传递函数及方框图的简化方法。

**本章的重点：**系统的数学模型、传递函数的基本概念、典型环节的传递函数、系统的方块图及其连接化简方法。

**本章的难点：**机电系统传递函数的推导。

#### （3）瞬态响应及误差分析（10 学时）

掌握控制系统的时间响应概念及时域性能指标及控制系统稳态误差计算方法；了解理解一阶、二阶系统时间响应分析方法；掌握二阶系统的单位阶跃响应。

**本章的重点：**时间响应及系统的输入信号类型与特点、一阶系统的瞬态响应、二阶系统的瞬态响应、瞬态响应的性能指标、控制系统的误差分析与计算。

**本章的难点：**二阶系统的单位阶跃响应及其性能指标。

#### （4）频率特性分析（4 学时）

掌握控制系统的频率特性概念、典型环节的频率特性表示方法—奈斯特曲线、对数频率特性曲线；掌握控制系统瞬态响应指标和频率响应指标的关系。

**本章的重点：**频率特性的基本概念、频率特性的图示法、系统的对数频率特性、频域性能指标及其与时域性能指标间的关系。

**本章的难点：**频率特性的图示法。

#### （5）控制系统的稳定性（8 学时）

掌握控制系统稳定性的判断方法—代数判据、几何判据，控制系统稳定性充分必要条件、了解控制系统稳定性概念及相对稳定性；掌握闭环系统的稳定性分析。

**本章的重点：**控制系统稳定性的条件、劳斯-胡尔维茨稳定性判据、奈奎斯特稳定判据及其应用、稳定性裕量。

**本章的难点：**奈奎斯特稳定判据及其应用

### (6) 控制系统的综合与校正 (4 学时)

掌握控制系统校正方式—串联校正、反馈校正、理解控制系统校正的概念、实质和方法。

**本章的重点：**控制系统的串联校正、并联校正、复合校正。

**本章的难点：**PID 复合校正。

### (二) 实验教学

#### (1) 阶跃响应实验 (2 学时, 设计)

- 1) 了解典型时域信号特征及表示方法;
- 2) 了解机械系统辨识和分析方法;
- 3) 检验二阶系统的时域性能指标及计算方法;
- 4) 掌握系统性能测试及信号分析的基本方法;
- 5) 巩固课堂教学中关于系统时域响应的理论知识。

#### (2) 系统的稳定性实验 (2 学时, 设计)

- 1) 巩固控制系统稳定性的条件的理论知识;
- 2) 掌握劳斯-胡尔维茨稳定性判据、奈奎斯特稳定判据及其应用;
- 3) 掌握系统性能测试及信号分析的基本方法;
- 4) 验证通过机械系统稳定性及稳定性裕量的判别方法。

### (三) 建议教学进度

内容	讲 课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实 验	上 机	学生小 组展示	小 计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	1	0.5	0.5				2
2 物理系统的数学模型及传递函数	7	0.5	0.5				8
3 瞬态响应及误差分析	7.5	1	0.5			1	10
4 频率特性分析	2.5	0.5	0.5			0.5	4
5 控制系统的稳定性	7.5		0.5				8
6 控制系统的综合与校正	2.5	0.5	0.5			0.5	4
共计	25.5	3	3			2	36
<b>实验教学</b>							
1 阶跃响应实验				2			2
2 系统的稳定性实验				2			2
共计				4			40

## 五、说明

课堂教学以案例教学为主,注重实际工程的引入。学生以小组为单位,辅以在任务驱动下的实践教学活。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间,以激发学生的主动学习精神。

作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 1: 1 安排,作业题内容必须包括基

本概念、分析计算方面的内容，提高学生们的工程意识与实践技能。对重点、难点，课上应做必要的提示，并适当安排课内讲评作业。

对重点、难点章节（如：系统的时间响应、频率响应、PID 校正等）应安排项目作业，培养学生解决实际问题的综合能力。

注意培养学生解决实际问题实践的能力。讲课引入工程案例并注重培养学生的创新能力。实验内容要做课程考核的一部分，每个学生必须完成。在条件具备情况下，鼓励教师积极采用工程案例教学、工程实践项目引入等创新手段教学。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 20%，实验成绩 10%。

考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：

朱骥北,徐小力,陈秀梅编. 机械控制工程基础(第 2 版)[M], 北京: 机械工业出版社,2013。

参考书：1. 胡寿松主编. 自动控制原理上册[M], 北京: 国防工业出版社, 2002。

2. 董景新主编. 控制工程基础[M], 北京: 清华大学出版社, 2010。

## 八、课程中英文简介

本课程是机械电子工程专业的一门专业基础课。它以经典控制论为理论基础，研究机械工程中广义系统的动力学问题；同时，它又是一种方法论。课程的基本内容包括：绪论、物理系统的数学模型及传递函数、控制系统时间响应及稳态误差分析、控制系统的频率特性及稳定性分析、控制系统的综合与校正。教学目标是通过对本课程的学习使学生能以动态（即动力学）的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统；从整体的而不是分离的角度，从整个系统中的信息之传递、转换和反馈等角度来分析系统的动态行为；学生能够达到结合工程实际，应用经典控制论中的基本概念和基本方法来分析、研究和解决其中的问题，并为将来进一步学习有关课程及进行研究工作奠定基础。

This course is a specialized core course for the experimental class of mechanical and electrical engineering professional. It is based on the classical control theory, and researches the dynamics problems in generalized system of mechanical engineering; at the same time, it is a kind of methodology. The main content includes: Introduction to Control Systems, Building Appropriate Mathematical Models for a Control System, Time Responses Analysis of Control Systems, Steady-state Errors of Control Systems, Frequency Responses Analysis of Control Systems, Stability Analysis of Control Systems, Compensation Techniques. The aim of this course is to make students research mechanical engineering system in a whole and dynamic (i.e. dynamics) view rather than separation angle and static view; combined with the practical

engineering, the problems can be analyzed, studied and solved with the basic concepts and basic methods in the classical control theory. It makes available opportunities for them to prepare for their professional careers.

## 《机械设计》

课程编号	<b>0BH01910</b>	学分	<b>4</b>
总学时	<b>64</b>	实验/上机学时	实验：6 学时，上机：0 学时
课程名称	机械设计	英文名称	<b>Design of Machinery</b>
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、新能源科学与工程等
执笔人	高宏	审核人	张志强
先修课程	高等数学 A、工程制图、理论力学、材料力学、机械原理、互换性与技术测量、C 语言程序设计 B		

同机械设计制造及其自动化专业《机械设计》课程教学大纲。

## 《测试技术》

课程编号	<b>0BH01612</b>	学 分	<b>3</b>
总 学 时	<b>48</b>	实验/上机学时	实验：14 学时，上机：0 学时
课程名称	测试技术	英文名称	<b>The Technology of Measurement and Test</b>
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	朱春梅	审 核 人	李启光
先修课程	高等数学、控制工程、电工技术基础		

### 一、课程的地位与作用

《测试技术》主要讲授有关动态测试与信号分析处理的基本理论方法；测试装置的工作原理、选择与使用，为后续专业课、选修课有关动态参量的实验研究打基础，并直接应用于生产实践、科学研究与日常生活有关振动噪声、力、温度等参量的测试中。它是高等学校机械类和近机械类专业必修的技术基础课，也是机械电子的平台课程。

### 二、课程对应的毕业要求

对应毕业要求：

1.7: 掌握用于解决复杂工程问题所需的相关工程测试及信息处理与管理科学基础等知识。

2.6: 能够应用相关图学知识, 对复杂工程问题进行图形的识别和表达。

3.7: 在设计环节中能综合社会、安全、法律、文化等因素。

### 三、课程教学目标

**1.知识:** 通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业, 使学生初步掌握机械工程领域中的动态测试技术的基础知识及技能。

**2.能力:** 通过具体的应用实例和实验环节, 培养学生建立测试系统的概念, 掌握测试系统及各主要环节的基本原理、信号的基本分析方法、以及最基本的测试技能; 培养学生正确分析、选用测试系统及装置的能力; 提高学生分析和解决实际问题的能力。

**3.认知:** 通过实验操作和项目学习, 使学生初步掌握进行动态测试所需要的基本知识和技能, 并能了解现代测试技术的最新内容及发展动向。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章绪言 1.1 测试的含义 1.2 测试技术在机械工程中的作用 1.3 测试方法分类与电测法测试系统 1.4 课程的性质和任务 1.5 测试技术的发展动向	介绍课程的任务、性质; 掌握测试系统的概念, 测试过程和测试系统的一般组成; 了解测试技术的现状和发展。	2
2	第二章信号及其频谱分析 2.1 信号的分类与描述 2.2 周期信号与离散频谱 2.3 瞬态信号与连续频谱 2.4 离散傅里叶变换	掌握信号频谱的特点及典型周期信号及非周期信号的频谱; 了解各态历经随机过程的特点及各态历经随机信号的主要特征参数。掌握数字信号处理的基本过程; 信号数字化中出现的问题及其解决方法; 数字信号处理的应用实例;	8
3	第三章测试装置的基本特性 3.1 系统的输入/输出与系统特性 3.2 测试系统的静态特性 3.3 测试系统动态特性的数学描述及其物理含义 3.4 系统实现动态测试不失真的频率响应特性 3.5 常见测试系统的频率响应特性 3.6 测试系统动态特性的测试 3.7 组成测试系统应考虑的因素	掌握一、二阶系统的静、动态特性的描述及测定方法; 按不失真测量的条件, 正确选用测试装置。	6

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
4	第四章常用的传感器 4.1 概述 4.2 电阻传感器 4.3 电容传感器 4.4 电感传感器 4.5 磁电传感器 4.6 压电传感器 4.7 磁敏传感器	掌握常用传感器的变换原理、类型；了解常用传感器的主要特点及应用。	6
5	第五章信号变换及调理 5.1 电桥 5.2 调制与解调 5.3 滤波器	掌握电桥电路的输出特性；调制与解调的基本类型和原理；了解理想滤波器及实际滤波器的特征参数。	4
6	第六章随机信号相关和功率谱分析 6.1 随机信号的基本概念 6.2 幅值域分析 6.3 相关分析及其应用 6.4 功率谱分析及其应用	了解随机信号的分析方法，幅值域分析、相关分析及功率谱分析技术。	4
7	第八章机械振动测试与分析	了解振动测试的相关技术及常用实现方法。	4

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	1 测试系统与虚拟测试系统组成介绍	2	实验内容：了解一般测试系统的基本组成及测试工作各环节的内容；学会用磁电速度传感器测量简谐振动速度、位移值；了解虚拟测试仪器的概念及特点。 时间安排：第二章结束	必开	演示
2	2 信号分析实验	2	实验内容：掌握测量单自由度系统强迫振动的固有频率的原理及方法；学会用压电加速度传感器测量简谐振动位移值；学会用位移判别共振法测量系统的固有频率。 时间安排：第二章结束	必开	验证
3	3 系统特性参数的测量	2	实验内容：掌握正弦信号频谱分析的特点；理解计算机信号采集过程、掌握采样定理；通过对声音信息采集分析理解频谱分析的应用。 时间安排：第三章结束	必开	综合

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
4	4 称重实验	2	实验内容：了解称重系统的静态标定方法；掌握测试系统静态特性中灵敏度和线性度的计算方法。 时间安排：第三章结束	必开	综合
5	5 应变传感器基本特性测量实验	2	实验内容：了解应变传感器测量基本原理。 时间安排：第四章结束	必开	综合
6	6 转速测量实验	2	实验内容：了解转速测量基本原理。 时间安排：第四章结束	必开	综合
7	7 刚性转子动平衡实验	2	实验内容：了解刚性转子动平衡测量基本原理。 时间安排：第四章结束	必开	综合

## 五、说明

本课程的先修课程为：高等数学、电工技术、控制工程。后续课程为：现代检测技术、计算机控制技术。

## 六、学生成绩考核与评定方式

学生成绩考核与评定方式：闭卷理论考试 70%+平时成绩(作业+平时考核)10%+实验 20%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：《测试技术基础》，江征风编著，北京大学出版社，2010。

参考书：1.《机械工程测试技术》，韩建海编著，清华大学出版社，2010。

2.《测试技术基础》，王伯雄主编，清华大学出版社，2003。

3.《测试技术与测试信号处理》，陈花玲编著，机械工业出版社，2009。

## 八、课程中英文简介

本课程属技术基础课，与前设课程衔接紧密，主要讲授有关动态测试与信号分析处理的基本理论方法；测试装置的工作原理、选择、与使用。为后续专业课、选修课有关动态参量的实验研究打基础，并直接应用于生产实践、科学研究与日常生活有关振动噪声、力、温度等参量的测试中。

通过本课程的学习，学生应掌握涉及应用在机械工程领域中的动态测试技术的基础知识及技能，建立测试系统的概念，掌握测试系统及各环节的基本原理、信号的基本分析方法、以及最基本的测试技能。进而培养学生正确分析、选用测试系统及装置的能力，使学生初步掌握进行动态测试所需要的基本知识和技能，并能了解现代测试技术的最新内容及发展动向。

This course is a technical basic course, which is closely connected with the previous

curriculum. It mainly talks about the basic theory and method of dynamic testing and signal analysis, and the working principle, selection and use of the testing device. It lays a foundation for the experimental study of dynamic parameters in the subsequent specialized courses and elective courses, and directly applies to the production practice, scientific research and daily life related vibration, noise, force, temperature and other parameters testing.

Through this course, students should master the basic knowledge of the dynamic testing technology relates to the application in the field of mechanical engineering and skills, establish the concept of the test system, grasp the basic principle, signal test system and the main steps of the basic analysis method, and the most basic skills test. The ability to train students' correct analysis and selection of test system and device, enable the students to master the basic knowledge and skills needed for dynamic testing, the new contents and development trends and to understand the modern testing technology.

## 《互换性与技术测量》

课程编号	<b>0BH01903</b>	学 分	<b>1.5</b>
总 学 时	<b>24</b>	实验/上机学时	<b>实验：6 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	互换性与技术测量	英文名称	<b>Base of Compatibility and Technical Measurement</b>
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程、新能源科学与工程
执 笔 人	刘忠和	审 核 人	张怀存
先修课程	工程制图		

### 一、课程的地位与作用

《互换性与技术测量》是高等院校机械类、仪器仪表类和机电类各专业必修的一门重要的技术基础课，是联系设计系列和工艺系列课程的纽带，也是架设在基础课、实践教学课和专业课之间的桥梁。主要内容是标准化和工程计量学有关部分的有机结合，与机械设计、机械制造、质量控制等多方面密切相关，是机械工程技术人员和管理人员必备的基本知识技能。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：

工程知识：掌握扎实的自然科学基础知识，坚实的机械工程、力学、电工电子等专业基础理论知识；系统掌握车辆工程专业基本理论知识，宽广的现代汽车新技术知识；学习一定的计算机技术、控制技术以及信息技术等现代新技术知识；获得必要的工程实践训练；

设计/开发解决方案：了解现代汽车技术发展趋势，掌握现代汽车设计与制造技术、汽车电子与控制技术、汽车检测与服务技术等专业技能，具有初步的从事汽车结构、汽车电子、

新能源汽车等有关产品的设计、制造、试验、检测与服务的能力；

环境和可持续发展：具有环保意识，树立绿色设计理念，开展新能源汽车的设计与研发；

个人和团队：树立正确的人生观和世界观；身心健康、意志坚强，具有良好的心理素质；团结协作、无私奉献，具有高尚的道德情操。

### 三、课程教学目标

课程教学目标：

1 培养学生掌握极限与配合的基本概念和术语、会对上下偏差、公差、最大（小）间隙（过盈）、配合公差进行计算，并能正确判断配合的种类。会熟练查阅标准公差、基本偏差表；能对尺寸公差等级和配合进行合理选择，能选用合适的测量器具来测量零件的相关尺寸，从而判断零件是否合格；

2 培养学生了解测量方法的分类及特点，掌握处理零件接测量的误差数据方法，并能正确分析处理结果；

3 培养学生掌握各个形位公差项目的含义，理解各种形位公差带的特征和形状。并能对常用公差项目正确标注。能通过选用合适的测量器具来检测零件的形位误差；

4.培养学生正确理解表面粗糙度的概念和对零件使用功能的影响，了解表面粗糙度评定，初步掌握表面粗糙度标注和选用，能用通用的仪器测量零件表面粗糙度值；

5.引导学生了解常用结合件的公差与配合、渐开线圆柱齿轮的公差与配合等；

6.了解国家当前的使用标准，充分认识到机械精度设计和技术测量在提高产品质量和可靠性、提高经济效益等方面的意义

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	内 容	基本要求	学时
1	绪论 0.1 互换性概述 0.2 标准化概述	了解互换性、标准、标准化的概念	1
2	极限与配合 1.1 概述 1.2 基本术语及其定义 1.3 极限与配合国家标准的组成 1.4 尺寸公差与配合的选择 1.5 一般公差 线性尺寸的未标注公差	掌握公差、极限与配合的基本概念和术语、尺寸公差和配合的标注及选择	7
3	形状和位置公差 3.1 概述 3.2 形状公差 3.3 位置公差 3.4 形位公差与尺寸公差的关系 3.5 形位公差的应用 3.6 形位误差的评定	掌握形位公差的概念和术语、形位公差的标注及选用，了解公差原则	5

理论部分			
序号	内 容	基本要求	学时
4	表面粗糙度 4.1 概述 4.2 表面粗糙度的评定 4.3 表面粗糙度的标注 4.4 表面粗糙度的选用 4.5 表面粗糙度的测量	掌握表面粗糙度的概念、评定、标注和选用	2
5	常用结合件的互换性 6.1 滚动轴承的互换性 6.2 键和花键结合的互换性 6.3 普通螺纹结合的互换性	了解滚动轴承、键、螺纹的互换性	2
6	第 7 章 渐开线圆柱齿轮传动的互换性 7.1 概述 7.2 渐开线圆柱齿轮精度的评定指标 7.3 渐开线圆柱齿轮精度标准及其应用	了解渐开线圆柱齿轮传动的互换性	1
总 计			18

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开 / 选开	实验类型
1	轴径尺寸测量	1	掌握相对测量法测量小轴外径方法；能分析测量数据，并得出正确结果。 时间安排：第二章授课后； 仪器：立式机械比较仪、量块	必开	综合
2	垂直度误差的测量	1	掌握用精密宽座角尺、塞尺等仪器测量垂直度的原理及方法。 时间安排：第三章授完课后。 仪器：精密宽座角尺、塞尺、百分表。	必开	综合
3	平行度误差的测量	2	掌握用测量平板、百分表等测量平行度误差。 时间安排：第三章授完课后。 仪器：精密宽座角尺、塞尺、百分表。	必开	综合
4	跳动误差的测量	1	掌握用偏摆检查仪测定零件圆跳动的方法。 时间安排：第三章授完课后。 仪器要求：偏摆检查仪、百分表。	必开	综合
5	表面粗糙度误差测量	1	掌握利用 TR100 袖珍式表面粗糙仪测定表面粗糙度的基本原理及方法。 时间安排：第四章授完课后。 仪器：偏摆检查仪、百分表。	必开	综合

## 五、说明

本课程与其他课程的关系

本课程为专业基础课，学生应在学完“机械制图”课程后学习，为后续学习专业课、课程

设计、毕业设计打好基础。

## 六、学生成绩考核与评定方式

成绩评定：期末考试采用闭卷形式，成绩占 70%，平时成绩（包括考勤、课堂提问、课作业）占 20%，该课程课内实验（实验操作、实验报告）占 10%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：胡风兰主编，互换性与技术测量基础，高等教育出版社，2010 年第二版

参考书：1. 毛平准主编，互换性与技术测量基础，机械工业出版社，2006 年 6 月第一版。

## 八、课程中英文简介

《互换性与技术测量》是高等院校机械类、仪器仪表类和车辆工程类专业必修的一门重要的技术基础课，是联系设计系列和工艺系列课程的纽带，也是架设在基础课、实践教学课和专业课之间的桥梁。主要内容是标准化和工程计量学有关部分的有机结合，重点讲授互换性、极限与配合、形位公差及表面粗糙度等的基本概念和国家标准的解读与应用，与机械设计、机械制造、质量控制等多方面密切相关，是机械工程技术人员和管理人员必备的基本知识技能。通过本课程的学习，使学生了解互换性、标准、标准化的概念；掌握公差、极限与配合的基本概念和术语、尺寸公差和配合的标注及选择；掌握形位公差的概念和术语、形位公差的标注及选用、了解公差原则；掌握表面粗糙度的概念、评定、标注和选用；了解滚动轴承、键、螺纹的互换性；了解渐开线圆柱齿轮传动的互换性。

" Interchangeability and technical measurement " is the institutions of higher learning machinery, instrumentation and electrical majors required is an important basic course of technology, design and technology is a series of courses of the link, is also arranged on the basic courses and professional courses, practice teaching between the bridge beams. The main content is standard and engineering metrology the relevant part of the organic combination of teaching, emphasis on interchangeability, limits and fits, shape and position tolerances and surface roughness of the basic concept and national standards of interpretation and application, and mechanical design, mechanical manufacturing, quality control and other aspects are closely related, mechanical engineering and technical personnel and management of personnel necessary basic knowledge and skills. Through the studying of this course, make students understand the interchangeability, standard, standardization concept; master tolerances, limits and fits the basic concepts and terminology, size tolerance and fitting dimension and selection of shape and position tolerance; master the concepts and terminology, the tolerances of form and position tolerance principle, tagging and selection; master surface roughness the concept, evaluation, labeling and selection of rolling bearing; understanding, keys, thread interchangeability; understanding of the transmission of involute cylindrical gears interchangeability.

## 《机械产品建模与仿真》

课程编号	0BH01605	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：8 学时
课程名称	机械产品建模与仿真	英文名称	<b>Modeling and Simulation of Mechanical Product</b>
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	黄小龙	审 核 人	高宏
先修课程	工程制图、机械原理、机械设计		

### 一、课程的地位与作用

本课程是机械电子工程专业的专业必修课，是在前期公共基础课和专业基础课的基础上，讲述机械产品建模的基本理论和方法、产品模型数据交换的方法以及机械产品建模与仿真平台等内容，为学生后续开展毕业设计和将来从事机械类相关产品的研发工作打好基础。

通过本课程的学习及相关的上机实验，使学生掌握机械产品数字建模的基本理论和方法、产品模型数据交换的方法，能够利用典型的机械产品建模与仿真平台或数字化设计系统来建立产品的虚拟模型，能利用虚拟模型代替实物模型进行仿真分析，从而提高产品设计的效率，降低产品开发的成本。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：掌握常规绘图及实体建模工具软件的使用方法，针对复杂工程问题，选择相应软件进行设计及模拟分析。

### 三、课程教学目标

课程教学目标：通过课堂学习、上机实验以及自主学习，掌握机械产品建模的基本理论和方法、产品模型数据交换的方法；掌握产品零部件乃至产品整机的设计建模和虚拟仿真分析技术；具有利用产品建模与仿真工具软件建立产品虚拟模型的能力；具有对产品虚拟模型进行相关分析的知识。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 概论 1.1 制造业与制造技术 1.2 产品研制过程分析 1.3 数字化设计制造基础 1.4 数字化设计制造的典型应用案例	了解本课程在教学中的地位、作用、任务以及学好本课程的方法；了解信息技术的发展对设计、制造的影响；了解数字化设计制造的地位和作用。	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
2	第二章 产品建模初步 2.1 界面与设置 2.2 产品建模的基本方法 2.3 草绘基础 2.4 尺寸标注 2.5 草绘编辑	熟悉建模软件界面与设置；掌握产品建模的基本方法与概念；掌握各个草图绘制的命令；掌握尺寸标注的方法。	2
3	第三章 基础特征创建 3.1 拉伸特征 3.2 旋转特征 3.3 扫描特征 3.4 混合特征	掌握拉伸、旋转、扫描、混合四个基础特征的定义、要素及使用方法；能够利用基础特征建立简单零件的三维零件建模。	4
4	第四章 工程特征创建 4.1 孔特征 4.2 倒圆角特征 4.3 倒角特征 4.4 筋板特征、壳特征	掌握典型工程特征的定义、要素及使用方法，能够灵活运用工程特征对基础模型进行材料增减操作。	2
5	第五章 基准特征与特征操作 5.1 基准面的创建 5.2 基准轴的创建 5.3 基准坐标系的创建 5.4 基准点的创建 5.5 基准曲线的创建 5.6 特征复制、镜像与阵列操作	掌握基准平面、基准轴线、基准点、基准坐标系、基准曲线等基准特征的建立方法；掌握阵列、镜像、复制等特征的操作方法。	2
6	第六章 高级特征创建 6.1 螺旋扫描特征 6.2 混合扫描特征 6.3 可变剖面扫描特征	掌握高级特征的要素及创建方法；能够利用基础特征、基准特征、高级特征等建立复杂零件的三维模型。	4
7	第七章 虚拟装配 7.1 虚拟装配	掌握零件虚拟装配的方法、过程及其具体步骤，能建立典型机械的三维装配体；学会获取三维装配体的相关信息。	2
8	第八章 机构设计与仿真分析 8.1 构建机构的方法 8.2 运动仿真分析	掌握机构的构建方法；能够完成典型机构的定义及仿真分析。	2
9	第九章 工程图绘制 10.1 工程图基础 10.2 视图生成 10.3 视图操作 10.4 视图注释	掌握工程图的创建方法；能够基于创建好的模型生成零件图、装配图等。	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
10	第十章 族表定义与零件库 10.1 族表定义 10.2 零件库操作	掌握族表的定义方法；能够建立标准件零件库，并对建立的零件库进行调用、修改等操作。	2

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	三维零件基本建模	2	熟悉典型建模软件的环境；掌握典型建模软件的界面操作、文件操作；掌握草图绘制命令的功能及操作方法以及尺寸标注的方法；掌握基础特征的创建方法，建立简单零件的三维零件建模。	必开	设计
2	三维复杂零件建模	2	掌握工程特征、基准特征、高级特征等的创建方法，能在设计过程中灵活应用，能够建立特征较为复杂的三维零件模型；能够灵活运用各种特征操作，并学会处理各种失败诊断信息。	必开	综合
3	虚拟装配与工程图	2	掌握零件虚拟装配的方法、过程及其具体步骤，能建立典型机械的三维装配体；学会获取三维装配体的相关信息；能够利用已建立的零件三维模型生成工程图。	必开	综合
4	运动仿真与分析	2	掌握运动仿真的方法、过程及其具体步骤，能够对典型机械进行运动仿真；学会获取运动仿真的相关信息，能够应用运动仿真功能来检验设计方案的合理性、可行性。	必开	综合

## 五、说明

本课程与其他课程的关系

本课程在第 5 学期开设，开设之前需要学生先修工程制图、机械原理，同期开设机械设计课程。上述课程作为本课程的先导基础，对学生认识本课程地位和作用有一定意义。作为专业必修课，本课程在其他后续专业课的学习过程中作为计算机辅助设计工具有着及其重要的意义和作用，特别是在课程设计、毕业设计、学生课外科技活动等实践环节中的运用。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程评分类型：百分制。期末考试成绩占 70%，平时成绩占 10%，实验成绩 20%。

期末考试采取上机闭卷考试，以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。平时成绩由出勤、作业完成情况组成。实验成绩由上机实验完成的实验任务情况评定。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：黄小龙，高宏．自编讲义．

参考书：

1.黄小龙，高宏，周建国．Pro/ENGINEER 野火版 3.0 零件设计实例精讲[M]．北京：人民邮电出版社，2008．

2 江宏．Creo Parametric2.0 标准案例教程[M]．北京：中国水利水电出版社，2013．

## 八、课程中英文简介

《互换性与技术测量》是高等院校机械类、仪器仪表类和车辆工程类各专业必修的一门重要的技术基础课，是联系设计系列和工艺系列课程的纽带，也是架设在基础课、实践教学课和专业课之间的桥梁。主要内容是标准化和工程计量学有关部分的有机结合，重点讲授互换性、极限与配合、形位公差及表面粗糙度等的基本概念和国家标准的解读与应用，与机械设计、机械制造、质量控制等多方面密切相关，是机械工程技术人员和管理人员必备的基本知识技能。通过本课程的学习，使学生了解互换性、标准、标准化的概念；掌握公差、极限与配合的基本概念和术语、尺寸公差和配合的标注及选择；掌握形位公差的概念和术语、形位公差的标注及选用、了解公差原则；掌握表面粗糙度的概念、评定、标注和选用；了解滚动轴承、键、螺纹的互换性；了解渐开线圆柱齿轮传动的互换性。

" Interchangeability and technical measurement " is the institutions of higher learning machinery, instrumentation and electrical majors required is an important basic course of technology, design and technology is a series of courses of the link, is also arranged on the basic courses and professional courses, practice teaching between the bridge beams. The main content is standard and engineering metrology the relevant part of the organic combination of teaching, emphasis on interchangeability, limits and fits, shape and position tolerances and surface roughness of the basic concept and national standards of interpretation and application, and mechanical design, mechanical manufacturing, quality control and other aspects are closely related, mechanical engineering and technical personnel and management of personnel necessary basic knowledge and skills. Through the studying of this course, make students understand the interchangeability, standard, standardization concept; master tolerances, limits and fits the basic concepts and terminology, size tolerance and fitting dimension and selection of shape and position tolerance; master the concepts and terminology, the tolerances of form and position tolerance principle, tagging and selection; master surface roughness the concept, evaluation, labeling and selection of rolling bearing; understanding, keys, thread interchangeability; understanding of the transmission of involute cylindrical gears interchangeability.

## 《工程热力学》

课程编号	<b>0BL01312</b>	学分	<b>2</b>
总学时	<b>32</b>	实验/上机学时	实验： <b>4</b> 学时，上机： <b>0</b> 学时
课程名称	工程热力学	英文名称	<b>Engineering Thermodynamics</b>
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、新能源科学与工程
执笔人	童亮	审核人	马彬
先修课程	高等数学、大学物理		

同机械设计制造及其自动化专业《工程热力学》课程教学大纲。

## 《机械设计课程设计》

课程编号	<b>0BS01203</b>	学 分	<b>2</b>
总 学 时	<b>2 周</b>	实验/上机学时	实验： <b>50</b> 学时，上机： <b>6</b> 学时
课程名称	机械设计课程设计	英文名称	<b>Curriculum design of Mechanical Design</b>
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程、车辆工程
执 笔 人	刘相权	审 核 人	张志强
先修课程	高等数学、工程力学、工程制图、互换性与技术测量、机械设计等。		

### 一、课程的地位与作用

通过本课程的学习，使学生初步掌握机械产品或机械结构的创新设计过程和方法，实现机械零部件和机械总成的结构布置与设计。课程强调机械产品的系统化设计思维，在机械设计课程介绍的基本机械零部件设计方法基础上，结合具体的设计课题，开展设计课题的市场调研、专利文献资料的检索与收集、方案构思、机构选择与方案设计、总体布置、总装配图设计、部件图设计、主要零件设计及设计计算说明书编写等设计环节的基本训练。

本课程设计着重加强学生的机械产品与机械结构尤其是传动装置的设计训练，培养学生对现代机械产品的自主创新设计技术工作的适应能力。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析工业工程领域内的实际问题，以获得有效结论；

毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特

定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

毕业要求 4：研究：能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；

毕业要求 9：个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

### 三、课程教学目标

课程教学目标：（通过完成教学目标，达到毕业要求）

1. 学会从机器功能的要求出发，完成总体设计，正确计算零件的工作能力，确定其尺寸、形状、结构及材料，并考虑制造工艺、使用、维护、经济和安全等问题，培养机械设计能力，能正确编写说明书和图纸绘制。

2. 通过设计，运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料等，培养机械设计的基本技能。

3. 综合运用多门先修课程的理论和实际知识，解决机械设计问题。通过设计实践，掌握机械设计的一般规律，培养正确的设计思想，培养分析和解决实际问题的能力。

4. 培养作为工程师应该有的素质和意识。即要有严肃认真、一丝不苟的科学工作态度和习惯；有为事业勤奋上进的献身精神和追求；有求实创新的能力和意识；有不断改革的意愿和气质；有团结自强的创业雄心和爱职为国的奉献胸怀；有善于学习向尽善尽美矢志不渝追求的科技美感和审美能力；有良好的信誉和诚实的为人；有高效的工作作风和争创一流的信心；有法律观念、道德观念、经济效益的观念、科技进步的观念和民主与科学意识、竞争意识、质量意识、环境意识等。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	设计准备	阅读任务书，明确设计要求、内容和步骤，查阅有关资料、图书，准备有关的工具。	1 天
2	传动装置的总体设计	计算电机功率、转速，确定电机的型号。计算传动装置的运动参数和动力参数。（总传动比的分配，各轴的转速、转矩等）	2 天
3	装配图设计	计算和选择各传动件的参数（齿轮、轴、轴承、箱体及密封件等），完成装配图的设计。	4 天
4	零件工作图的设计	设计一根轴和一个齿轮（或箱盖箱座零件），严格按公差配合、材料、热处理、精度及其他技术要求来进行设计	1 天
5	整理和编写计算说明书	一般完成一号或 0 号装配图纸一张，零件图纸 2-4 张，说明书约 6000 字，装订成册。	1 天

序号	教学内容提要	基本要求	学时
6	答辩		1天

## 五、说明

综合运用机械设计及其它有关先修课程，如工程制图、工程力学及互换性与技术测量等的理论和生产实际知识进行机械设计训练，使理论和实际结合起来，使这些知识得到进一步巩固、加深和拓展。

## 六、学生成绩考核与评定方式

机械设计课程设计成绩相对机械设计基础课程考试成绩是独立的，单独记载。课程设计成绩分优秀、良好、中等、及格和不及格五级，成绩不及格应重新进行设计。根据学生的设计态度、设计质量、创新性及答辩情况综合评定学生机械设计课程设计的等级。

课程设计成绩评定标准

1.对学生评分按优，良，中，及格，不及格五个等级进行。

2.对课程设计考评按四项内容进行，所占比例为：

- |             |     |
|-------------|-----|
| 1) 方案讨论及答辩  | 30% |
| 2) 计算及设计    | 30% |
| 3) 图样部分及说明书 | 30% |
| 4) 平时表现     | 10% |

## 七、建议教材与参考书

建议教材：王大康，王科社，米洁等，机械设计课程设计[M]. 北京：中国铁道出版社，2015.

参考书：

1. 杨可桢、程光蕴，《机械设计基础》（第6版）[M]. 北京：高等教育出版社，2015.
2. 陈铁鸣. 新编机械设计课程设计图册（第3版）[M]. 北京：高等教育出版社，2015.

## 八、课程中英文简介

机械设计课程设计是培养学生构思与表达能力、设计与创新能力、分析与综合运用知识能力的一个重要教学环节。并在设计中学习和应用先进的设计方法和手段。其主要内容是设计一个简单的机械装置。它包括：

1.机械装置的总体方案设计；传动方案的分析和拟定；原动机的选择；运动和动力参数计算确定。

2.传动零件的设计计算。

3.绘制机械装置总体装配图；标注装配尺寸和配合代号及其他技术要求；主要零部件的结构设计；主要零部件强度校核。

4.绘制主要零件的二维零件图；标注零件的结构尺寸、尺寸公差和形位公差、表面粗糙度及技术要求。

5.编写设计计算说明书。

机械设计课程设计的设计数据多样化,要求每个学生都要有自己的设计方案和独立的设计内容,要有创新设计概念。在设计过程中,要注意运用技术资料和前修课程的知识,既要独立思考,又要注意向其他同学学习,团结协作。按时完成设计任务。

Curriculum design of mechanical design is an important teaching link aimed to cultivate students' ability in the following aspects: conception and expression、 design and innovation、 analyzing problems and synthetically applying knowledge . And in the process of design, advanced design methods and means should be learned and applied. Its main content is to design a simple mechanical device. It includes:

1.Design the overall scheme of the mechanical device; Analyze and formulate the transmission scheme; Choose the driving device; Calculate and identify motion parameters and dynamic parameters.

2. Design and calculate transmission parts.

3.Draw assembly drawings of the mechanical device; Mark assembly dimension、 symbols for fit and other technical requirements; Design the structure and check the strength of main parts.

4.Draw the two-dimensional drawings of main parts, mark the structural dimensions、 dimensional tolerances、 geometric tolerances、 surface roughness and technical requirements of the parts.

5. Write the specification of structural design and cultivation.

Because of the variety in design data, each student is required to have his or her own design scheme、 independent design content and innovation design conceptions. In the process of design, students are recommended to pay attention to several advices: making full use of the knowledge from the technical materials and former courses, thinking independentl、 learning from and collaborating with other students. Last, finish the task on time.

## 《检测技术课程设计》

课程编号	<b>0BS01602</b>	学 分	<b>2</b>
总 学 时	二周	上机学时	上机: 24 学时
课程名称	检测技术课程设计	英文名称	<b>Design of Detection Technology</b>
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	朱春梅	审 核 人	李启光
先修课程	测试技术、传感器及调理技术		

## 一、课程的地位与作用

本课程是机械电子工程专业的实践课。通过本课程的实践，使学生较全面、系统的巩固和总结所学的理论知识，掌握各类传感器、调理电路及检测系统的构成。针对典型非电量的测量问题，提出设计题目，使学生通过实践训练，学习正确的设计思想、方法和步骤，熟练使用测试仪器，提高实验技能培养分析和解决测试问题的能力，并在此过程中注重对学生创新能力的培养。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 2: 具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 3: 具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。

毕业要求 9: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及责任人角色。

毕业要求 10: 具有在机电工程领域复杂工程活动中与他人和社会进行有效沟通的能力，包括能够理解和撰写效果良好的报告和设计文件，进行有效的陈述发言；具有一定的国际视野和跨文化交流的能力。

## 三、课程教学目标

**1.知识:** 通过理论教学，使学生初步掌握机电系统在工厂环境下运用的基础知识及技能。

**2.能力:** 通过具体的现场指导实践环节，培养学生动手掌握各机电控制系统在工厂运用中各主要环节的基本原理、控制逻辑的基本编程方法、以及最基本的机电控制运用系统搭建技能；培养学生正确使用、调试机电系统的能力；提高学生协作分析和解决实际工程环境下机电系统运用问题的能力。

**3.认知:** 通过实验操作和项目学习，使学生初步掌握工业机器人在工厂中运用所需要的基本知识和技能，并能了解现代机器人技术的最新内容及发展动向。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

内容	讲 课	演算与设计说明书	工程范例演示	上 机	小 计
<b>理论教学</b>					
1 课程设计内容及任务布置，了解课程设计的目的和意义、方法步骤和要求	1				1
2 选择设计题目，查阅资料，制定设计方案和实施办法	1				1
3 传感器选型和电路设计，根据具体题目，完成检测系统设计，进行系统硬件电路设计、连接	1	2			3
4 完成测试系统调试			2		2

内容	讲 课	演算与设 计说明书	工程范 例演示	上 机	小 计
5 计算机测试分析软件的设计与实现				2	2
6 系统测试, 进行实验数据记录、整理和分析				2	2
7 编写设计说明书	2				2
8 交付说明书, 答辩	1				1
共计	6	2	2	4	14

## 五、说明

本课程与其他课程的关系:

本课程所涉及的先修课程包括测试技术及传感器及调理技术的基础知识, 后续课程包括现代检测技术与应用及毕业设计等环节。

## 六、学生成绩考核与评定方式

学生应按时完成全部课程实践内容, 上交设计说明书、设计图纸, 程序。并进行答辩、计算机程序演示。

重点考查设计水平(创新性, 方案及分析设计编程的合理性、正确性, 程序质量等)。

以考核学生综合能力培养目标的达成为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中, 答辩、评阅成绩占 70%, 考勤及平时进度成绩(30%)。

## 七、建议教材与参考书

建议教材:《测试技术基础》, 江征风编著, 北京大学出版社, 2010。

参考书: 1.《机械工程测试技术》, 韩建海编著, 清华大学出版社, 2010。

2.《测试技术基础》, 王伯雄主编, 清华大学出版社, 2003。

3.《测试技术与测试信号处理》, 陈花玲编著, 机械工业出版社, 2009。

## 八、课程中英文简介

本课程是机械电子工程专业的实践课。通过本课程的实践, 使学生较全面、系统的巩固和总结所学的理论知识, 掌握各类传感器、调理电路及检测系统的构成。针对典型非电量的测量问题, 提出设计题目, 使学生通过实践训练, 学习正确的设计思想、方法和步骤, 熟练使用测试仪器, 提高实验技能培养分析和解决测试问题的能力, 并在此过程中注重对学生创新能力的培养。

This course is a practical course for mechanical and electronic engineering majors. Through the practice of this course, the students are more comprehensive, systematic consolidation and summary of the theoretical knowledge learned, grasp all kinds of sensors, conditioning circuit and detection system composition. To measure the typical non electricity, puts forward the design topic, make students through practice, learning design ideas, methods and steps to correct, skilled use of

testing equipment, improve the experimental skills training to analyze and solve the problem of testing the ability to pay attention to the cultivation of students' innovative ability and in the process.

## 《机电传动控制》

课程编号	0RH01907	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：8 学时，上机：0 学时
课程名称	机电传动控制	英文名称	<b>Mechatrical Transmission Control</b>
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程、新能源科学与工程
执笔人	祁志生	审核人	李启光
先修课程	电工技术基础、电子技术基础、测试技术、机械控制工程		

### 一、课程性质与定位

电气传动控制系统的性能优劣直接影响工作机械乃至整个生产线的性能。《机电传动控制》是研究电气传动控制的课程，是集电机、电器、电力电子学、可编程序控制器、自动控制系统于一体的机电综合性课程。通过本课程的学习，使学生了解机电传动与控制系统的发展动向及最新技术，开阔学生的视野，使其适应不断发展的现代化生产的需要；掌握机电传动控制必须的基础理论知识，如：电动机、电器、电力半导体等的工作原理、特性、应用和选用方法；掌握由继电器-接触器、PLC 等组成的常用机电传动控制系统的工作原理、特点、分析与设计方法；掌握常用的直流调速、交流调速以及伺服控制等各种开环、闭环控制系统的工作原理、特点、性能以及应用；通过具体的应用实例和试验环节，提高学生分析和解决实际问题的能力。通过课程的学习，应使学生初步掌握电气控制的基本理论知识及应用。它是高等学校机械类和近机械类专业本科的专业任选课。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，使学生初步掌握电气控制的基本理论知识及应用。

**2.能力：**通过具体的应用实例和实验环节，提高学生分析和解决实际问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，让学生体验机电传动控制系统组成及设计方法，及时总结学习内容，提高学习效果。

### 三、内容提要与要求

理论教学（24 学时）

### （一）绪论（1学时）

本课程的研究对象和内容；本课程在教学中的地位、作用和任务；如何学好本课程。

**本章的重点：**本课程研究的对象及内容。

### （二）继电器—接触器控制系统（5学时）

掌握电器基础知识、电气控制线路基本环节、电动机的保护环节、电气控制线路设计的常见问题及电气控制线路的一般设计方法。

**本章的重点：**典型电气控制线路的设计。

**本章的难点：**电气控制线路的设计方法。

### （三）直流电机调速系统（6学时）

了解电力电子学的概念、晶闸管的工作原理及特点，掌握他励式直流电动机的工作原理及调速原理、分类，掌握晶闸管调速、PWM调速的工作原理及特点。

**本章的重点：**直流电动机的一般调速方法，电动机直流脉宽自动调速系统。

**本章的难点：**直流电动机自动调速系统的原理。

### （四）交流电机调速系统（6学时）

掌握交流电动机的工作原理及调速原理、分类，掌握交流电动机变频调速，了解交流电动机矢量调速。

**本章的重点：**交流电动机变频调速。

**本章的难点：**交流电动机的工作原理及调速方法。

### （五）可编程控制器（6学时）

掌握可编程控制器的基本组成、工作原理、编程方法及操作指令。

**本章的重点：**可编程控制器结构和工作原理。

**本章的难点：**可编程控制器系统的设计、编程。

### 实验教学（8学时）

（一）机电传动控制实验系统认知及典型电动机控制实验（4学时，综合）

（二）自平衡小车控制实验（2学时，验证）

（三）西门子 S7200PLC 认知及编程（2学时，设计）

## 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小组 展示	小计
理论教学							
1 绪论	1						1
2 继电器—接触器控制系统	5						5
3 直流电机调速系统	6						6
4 交流电机调速系统	6						6
5 可编程控制器	6						6
共计	24						24

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小 组展示	小计
实验教学							
1 机电传动控制实验系统认知及 典型电动机控制				4			4
2 自平衡小车控制				2			2
3 西门子 S7200PLC 认知及编程				2			2
共计				8			8

## 五、教学方式

课堂教学以案例教学为主，注重工程项目的引入。学生以小组为单位，辅以在任务驱动下的实践教学活。教师在课堂教学中为学生展示实践活动成果设置专门的时间，以激发学生的主动学习精神。大量提炼来自工厂生产实践的典型机电传动控制项目，形成本课程教学案例（现场视频）。

要求学生根据自愿原则每 3-5 人组成 1 个小组，根据指定或自选题目，通过网上搜索，到图书馆查资料，到企业实习等方法，形成一个项目报告，介绍某种机电传动的完整或关键控制过程及方法。通过大量的实际机电控制问题引导学生运用所学知识。

结合项目式教学，在课堂教学中拨出 1-2 学时，用于课堂讨论。要求学生提前一周做好课前准备工作（如项目工作报告）。在课堂上，在教师的主导下，各组同学针对机电传动控制过程方案或指定项目工作报告展开讨论。

加强实验环节，增强学生动手能力、创新设计能力。

## 六、建议教材或参考书

建议教材：同志学主编.机电传动控制，国防工业出版社，2011.

参考书：(1) 汤以范编著.机电传动控制，清华大学出版社，2010.

(2) 邓星钟编著.机电传动控制（第四版），华中科技大学出版社，2007.

(3) 张志义主编.机电传动控制，机械工业出版社，2010.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 20%，实验成绩 10%。

机电传动控制课程的考核（考试与考查相结合）以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。考试方式可采取闭卷、设计制作、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

能力目标达成评价与考核总成绩中，书面考试成绩占 70%，实践表现（含作业、实验、专题研讨）考查占 30%。

## 八、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及其自动化专业本科的专业任选课，是研究电气传动控制的课程。电气传动控制系统的性能优劣直接影响工作机械乃至整个生产线的性能。通过课程的学习，使学生初步掌握电气控制的基本理论知识及应用，掌握机电传动控制必须的基础理论知识，如：电动机、电器、电力半导体等的工作原理、特性、应用和选用方法；掌握由继电器-接触器、PLC等组成的常用机电传动控制系统的工作原理、特点、分析与设计方法；掌握常用的直流调速、交流调速以及伺服控制等各种开环、闭环控制系统的工作原理、特点、性能以及应用；通过具体的应用实例和试验环节，提高学生分析和解决实际问题的能力。

《Mechanical & Electrical Transmission Control》 is undergraduate professional course of mechanical engineering and automation major, and mainly about the fundamental principles of the mechanical & electrical transmission control. Performance of electrical drive control system directly affects the mechanical work and the whole production line. Through the study of this course, the undergraduates should master the basic theory and application of mechanical & electrical transmission control, such as: the electric motor, electrical devices and electric power semiconductor; the common electric drive control system consisting of the relay, contactor; PLC and other components; the open-loop or closed-loop control system consisting of the common DC, AC speed control and servo control. The course also includes individual four laboratory hours, which is helped to improve the students' ability of analyzing and solving practical problems.

### 《专业外语》

课程编号	0RL01133	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	专业外语	英文名称	Mechanical Engineering
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	王会香	审 核 人	孙巍伟
先修课程	大学英语、机械原理、机械制造技术基础		

### 一、课程的地位与作用

本课程是机械电子专业选修课。它的任务是使学生掌握工程材料、加工方法、公差、数控技术、计算机辅助设计与制造等方面的英语常用词汇、句型及有关表达方式，在机械工程方面具有较熟练的英译汉能力及一定的汉译英能力与听、说能力。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程应达到毕业要求 10 沟通: 具有在机电工程领域复杂工程活动中与他人和社会进行有效沟通的能力, 包括能够理解和撰写效果良好的报告和设计文件, 进行有效的陈述发言; 具有一定的国际视野和跨文化交流的能力。

## 三、课程教学目标

课程教学目标 1: 通过课堂讲授、分组讨论和布置课外作用, 使学生掌握机械设计专业领域的常用词汇、词组和特殊句型结构; 了解专业英语的特点及语法结构特点; 掌握基本的英语语法规则, 并能运用所学的语法知识。目标 2: 通过对经典外文文章和国内人员写的英文文章对比分析, 分析使学生掌握专业英语的翻译技巧, 能基本学会涉及专业业务的结构简单的日常语言的翻译。以此来达成毕业要求。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	Engineering Materials 1) Common Metals 2) Mechanical Properties 3) Other Properties	1 理解工程材料定义 2 掌握通用材料及其属性 3 了解非金属材料	4
2	2 Turning 1) The lathe and its construction 2) Lathe cutting tools 3) Lathe operations 4) Cutting speeds and feeds	1 掌握车削原理 2 熟悉车床分类 3 了解车削加工基本参数	4
3	3 Milling 1) Introduction 2) Milling cutting tools 3) Cutting speeds and feeds 4) Milling machines	1 掌握铣削原理 2 掌握铣削刀具 3 了解铣削参数 4 了解铣床结构	4
4	4 Metal Cutting Theories 1) Chip formation 2) Chip types 3) Tool angles 4) Power requirements	1 掌握金属切削原理 2 掌握切屑成型工艺过程 3 掌握刀具基本组成结构	2
5	5 Jigs and Fixtures 1) Introduction 2) Definition of a drill jig 3) Typical jigs and fixtures	1 理解钻模与夹具的区别 2 掌握钻模与夹具的设计方法	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
6	6 Computer Technologies 1) CPU 2) Computer programming languages 3) Computer network structures	1 了解 CPU 2 了解计算机语言分类 3 了解网络结构	4
7	7 Numerical Control 1) Basic components of NC 2) Control systems 3) Programming for NC	1 了解数控基本组成 2 掌握控制系统 3 了解 NC 编程	3
8	7 Numerical Control 4) Machine tool technology for NC 5) DNC and CNC	4 了解 NC 工具 5 了解 DNC 与 CNC	3
9	8 GT 1) Introduction 2) Classification and coding of parts 3) Design of production cells	1 了解 GT 理论 2 掌握零件分类与编码技术 3 了解编码设计	3
10	9 CAPP 1) Introduction 2) Retrieval-type process planning systems 3) Generative process planning systems	1 了解 CAPP 概念 2 掌握检索式工艺规划系统 3 掌握创成式工艺规划系统	3

## 五、说明

本课程对先开课程的要求：掌握和熟练应用各种机械加工机床并进行加工操作，理解金属加工原理及公差互换性，掌握计算机基础知识并了解其工程应用，具有实际绘图能力。了解智能化制造及信息化的最新发展状况。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 30%。

考试方式可采取闭卷，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：机械工程英语，叶邦彦、陈统坚主编，机械工业出版社，2008。

参考书：1.机械工程英语，司徒忠编著，武汉理工大学出版社，2001。

## 八、课程中英文简介

本课程为以提高学生机械类专业英语阅读和翻译能力为主要目标。通过本课程的学习，使学生显著提高学生阅读原文专业书刊和翻译国外设备技术文件的能力，同时巩固和加深已

有专业知识，了解本学科的发展前沿及国外本学科领域的发展趋势。为今后从事机械设计与研究工作，及时跟进国际先进技术具有重要的桥梁作用。

The course is to improve students' English reading and translation ability. Through this course, make students improve students' reading ability in professional translation of foreign books and equipment technical documents, and to consolidate and deepen the existing professional knowledge, understand the development trend of the development of frontier disciplines and abroad of the subject. To engage in mechanical design and research work in the future, and to follow up the international advanced technology in a timely manner.

## 《机械制造技术基础》

课程编号	<b>0BH01510</b>	学分	<b>3</b>
总学时	<b>48</b>	实验/上机学时	<b>实验：6学时，上机：0学时</b>
课程名称	<b>机械制造技术基础</b>	英文名称	<b>Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>机械电子工程、新能源科学与工程、车辆工程、工业工程</b>
执笔人	<b>朱永</b>	审核人	<b>王红军</b>
先修课程	<b>金工实习、工程制图、工程材料、机械原理</b>		

### 一、课程性质与定位

《机械制造技术基础》是研究机器零件常用的机械加工方法的综合性技术基础课程。它是高等学校机械类和近机械类专业必修的技术基础课，也是机械大类的平台课程。

本课程的主要任务是通过课程教学与实验环节讲授各种机械加工方法的原理、过程与设备方面的知识，培养学生综合应用零件制造工艺知识的能力。具体为：

1. 使学生掌握主要工程材料的机械加工方法的基本原理、工艺特点和相关装备知识，具有根据功能需求、生产批量、现有生产条件等综合因素正确地选择毛坯和加工方法的初步能力；
2. 培养学生综合运用切削成形工艺知识及机械加工工艺规程知识，拟定机械加工工艺规程的初步能力。
3. 培养学生综合应用工艺原理知识，依据工艺过程控制知识，对制造过程中或实验过程中出现的工件质量问题，特别是工艺缺陷，进行初步的成因分析和工艺改进能力。

### 二、课程教学目标与达成途径

**1.知识：**通过课堂讲授、项目研究和布置课外作业，对制造活动有一个总体、全貌的了解与把握，掌握金属切削过程的基本理论和基本规律；掌握机械加工的基本知识，能正确、

合理地选择加工方法与机床、刀具、夹具及加工参数；掌握机械加工精度与表面质量的基本理论和基本知识，初步具备制定工艺规程的能力，以及分析解决现场工艺问题的能力；了解当今先进制造技术和先进制造模式的发展概况。

**2.能力：**通过项目研究、课堂学习和课后复习，掌握设计零件加工工艺规程的基本理论；具备合理选择加工方法（机床、刀具、切削用量等）的初步能力，具备编制一般复杂零件机械加工工艺规程的基本技能。

**3.认知：**通过实验操作，加深学生对刀具角度、机床结构、加工误差统计分析、机床刚度等概念的理解和掌握，及时总结学习内容，提高学习效果。

专业毕业要求 指标点	课程教学目标	达成途径
1-5：掌握用于解决 1-5：复杂工程问题所需的相关机械制造工程原理与技术知识。	掌握主要工程材料的机械加工方法的基本原理、工艺特点和相关装备知识，具有根据功能需求、生产批量、现有生产条件等综合因素正确地选择毛坯和加工方法的初步能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>课后作业：</b> 课后留有保证巩固学习内容的课后作业，并全批全改，及时反馈，每周有固定时间答疑质疑。
3-6：能够在机械制造领域设计针对复杂工程问题的解决方案，设计系统及核心部件的工艺流程，在此过程中体现创新意识。	具有综合应用工艺原理知识，依据工艺过程控制知识，对制造过程中或实验过程中出现的工件质量问题，特别是工艺缺陷，进行初步的成因分析和工艺改进能力。	<b>课堂讲授：</b> 重点突出、思路清晰、注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。 <b>项目研究：</b> 组建3-4人项目小组，通过查阅文献和计算、设计等，每个小组完成一个典型零件的机械加工工艺规程的设计，撰写项目研究报告。
4-3：能够通过实验数据进行信息综合得到合理有效的结论。	具有综合应用工艺原理知识，依据工艺过程控制知识，对制造过程中或实验过程中出现的工件质量问题，特别是工艺缺陷，进行初步的成因分析和工艺改进能力。	<b>实验操作：</b> 完成6学时，3个实验的预习、实验、撰写实验报告。

### 三、内容提要与要求

#### 理论教学（42学时）

##### （一）绪论（2学时）

掌握制造与制造技术、制造系统的概念，了解制造业的发展，制造业的发展及其在国民经济中的地位，我国机械制造业面临的机遇与挑战。

**本章的重点：**制造与制造技术、制造系统的概念。

##### （二）机械加工及设备的基础理论（6学时）

掌握金属切削过程的规律，刀具几何参数，切削力、刀具的磨损与刀具使用寿命等概念，了解切削热与切削温度。

**本章的重点：**刀具角度标注。

**本章的难点：**刀具角度标注。

### （三）切削条件的合理选择及刀具的选择（6 学时）

了解工件材料的切削加工性，常用刀具材料，掌握刀具合理几何参数的选择、切削用量的选择。

**本章的重点：**切削用量的选择。

**本章的难点：**刀具合理几何参数的选择。

### （四）磨削（2 学时）

了解砂轮的特性与选择，掌握磨削运动、磨削力、磨削功率及磨削温度等概念。

**本章的重点：**砂轮的特性与选择。

**本章的难点：**磨削运动及磨削过程的特点的理解。

### （五）车床（4 学时）

掌握 CA6140 卧式车床及其传动系统、主要结构，学习了解其他车床及常用车床刀具。

**本章的重点：**CA6140 卧式车床传动系统。

**本章的难点：**CA6140 卧式车床主要结构特点。

### （八）机械加工工艺规程的制订（10 学时）

学习机械加工工艺规程的基本概念；掌握定位基准的选择、机械加工工艺路线的拟定、加工余量及工序尺寸、工序公差的确。了解工艺过程的生产率和技术经济指标。

**本章的重点：**工艺尺寸链。

**本章的难点：**典型零件机械加工工艺规程的制订。

### （九）工件在机床上的安装与专用夹具（4 学时）

掌握工件定位原理，定位方式与定位元件的选择，定位误差的计算。了解工件的夹紧、基本夹紧机构、典型夹具。

**本章的重点：**定位原理，定位方式与定位元件的选择。

**本章的难点：**位方式与定位元件的选择。

### （十）机械加工精度（4 学时）

了解工艺系统几何误差对加工精度的影响、工艺系统受力变形对加工精度的影响、工艺系统受热变形对加工精度的影响。掌握加工误差的统计分析方法。

**本章的重点：**加工误差的统计分析方法。

**本章的难点：**加工误差的统计分析方法。

### （十一）机械加工表面质量（2 学时）

掌握表面质量的概念。了解影响机械加工表面质量的因素，提高机械加工表面质量的方法，振动对表面质量的影响及其控制。

**本章的重点：**振动对表面质量的影响。

### （十二）装配工艺（2 学时）

学习装配工艺的制订和装配尺寸链的计算，掌握保证装配精度的方法。

**本章的重点：**保证装配精度的方法。

**本章的难点：**装配尺寸链的计算。

#### 实验教学（6学时）

##### （一）车刀几何角度测量（验证，2学时）

1. 掌握刀具几何角度测量的方法；
2. 巩固课堂教学中关于刀具几何角度的理论知识。

##### （二）普通车床结构剖析（验证，2学时）

1. 熟悉机床的组成及各部分的作用；
2. 巩固课堂教学中关于机床结构的理论知识。

##### （三）加工中心结构剖析实验（验证，2学时）

1. 掌握机床单向静刚度测定的方法；
2. 巩固课堂教学中关于机床刚度的理论知识。

### 四、建议教学进度

内容	讲课	课堂讨论 与习题	工程范 例演示	实验	上机	学生小组 展示	小计
<b>理论教学</b>							
1 绪论	2						2
2 机械加工及设备的基础理论	5		1				6
3 切削条件的合理选择及刀具的选择	6						6
4 磨削	2						2
5 车床	3		1				4
8 机械加工工艺流程的制订	6	1	1			2	10
9 工件在机床上的安装与专用夹具	3	0.5	0.5				4
10 机械加工精度	4						4
11 机械加工表面质量	2						2
12 装配工艺	2						2
共计	35	1.5	3.5			2	42
<b>实验教学</b>							
1 车刀几何角度测量				2			2
2 普通车床结构剖析				2			2
3 加工中心结构剖析实验				2			2
共计				8			6

### 五、教学方式

本课程主要通过课堂讲授、实验、项目研究等教学环节来达到本课程的目的。以课堂讲授为主，采用多媒体教学。充分利用多媒体技术，以扩大教学信息量，提高教学质量和效率。

讲授方式多样化,可采用提问、师生互动等形式,充分调动学生的积极性。

课后安排适当的练习题督促学生及时对所学知识进行巩固。对重点、难点,课上给予必要的提示。根据教学进度和学生学习情况,安排固定的答疑时间。根据学生作业中存在的普遍问题,适当安排课内讲评作业。

注意培养学生提高利用标准、规范及手册等技术资料的能力。实验内容要做课程考核的一部分,每个学生必须完成。实验课的学时数不能少于表中规定的时数。

## 六、建议教材或参考书

建议教材:韩秋实、王红军.机械制造技术基础(第3版)[M].北京:机械工业出版社,2010.

参考书:(1)王先逵.机械制造工艺学(第三版)[M].北京:机械工业出版社,2015.

(2)林艳华.机械制造技术基础[M].北京:化学工业出版社,2010.

## 七、学生成绩评定方法

本课程评分类型:百分制。

期末考试成绩占70%,平时成绩占20%,实验成绩10%。

机械制造技术基础课程的考核(考试与考查相结合)以考核学生能力培养目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。考试方式采取闭卷方式。能力目标达成评价与考核总成绩中,书面考试成绩占70%,实践表现(含作业、实验等)考查占30%。

## 八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
1-5	期末考试成绩、平时成绩(上课中的回答问题、课堂练习、作业、项目成绩)、实验成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩(上课中的回答问题、课堂练习、作业、项目成绩)占20%、实验成绩占10%,总分100分
3-6	期末考试成绩、平时成绩(上课中的回答问题、课堂练习、作业、项目成绩)、实验成绩	期末考试成绩占70%、平时成绩(上课中的回答问题、课堂练习、作业、项目成绩)占20%、实验成绩占10%,总分100分
4-3	实验成绩	实验成绩10%,总分10分

## 九、课程中英文简介

本课程是机械设计制造及自动化专业的学科教育基础必修课。课程的基本内容包括:机械加工及设备的基础理论,切削条件的合理选择及刀具的选择,磨削,车床,其他机床及典型加工方法,数控机床,机械加工工艺规程的制订,工件在机床上的安装与专用夹具,机械加工精度,机械加工表面质量,装配工艺,机械制造技术的发展等。课程的主要目的是:通过本课程的学习,学生应掌握有关机械制造技术的基础知识、基本理论和基本方法,具有分析和解决有关机械制造问题的基本能力,能够对机械制造技术有一个基本的把握。掌握切削加工、切削加工设备、加工制造工艺方法的基本知识,具有选择切削加工设备、刀具、制定

工艺路线的能力，具有初步的夹具设计的能力。了解机械制造领域的最新成就和发展趋势。

This course is a professional basic course for students who major in mechanical design, manufacturing and automation. The main contents of this course include: foundation theory of mechanical processing and equipment, the rational selection of cutting conditions and tools, grinding, Lathes, other machine tools and typical processing method, numerical control machine tools, machining process planning, setup of workpiece in machine tools and special fixtures, machining precision, the quality of machining surface, assembly process, development of mechanical manufacturing technology, etc.. The main tasks of this course are to introduce the basic knowledge, theory and method of the relevant machinery manufacturing technology, to train the students' basic ability to analyze and solve the related machinery manufacturing issues, and to enable students to have a basic grasp of the mechanical manufacturing technology. After learning this course, the students should master the basic knowledge of cutting process, cutting equipments, process planning methods, and have the capability to choose cutting equipments, tools, make process planning, and also have the preliminary ability of fixture design. At last, the students should understand the state-of-the-art in mechanical manufacturing field.

## 《液压与气压传动》

课程编号	<b>0BH01901</b>	学分	<b>2.5</b>
总学时	<b>40</b>	实验/上机学时	<b>实验：6 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	<b>液压与气压传动</b>	英文名称	<b>Hydraulic and Pneumatic Transmission</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>机械设计制造及其自动化、机械电子工程</b>
执笔人	<b>王吉芳</b>	审核人	<b>陈秀梅</b>
先修课程	<b>理论力学、材料力学、机械原理、机械设计、机械控制工程</b>		

同机械设计制造及其自动化专业《液压与气压传动》课程教学大纲。

## 《微控制器原理与接口技术》

课程编号	<b>0BH01611</b>	学 分	<b>3</b>
总 学 时	<b>48</b>	理论/实验学时	<b>实验：10 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	<b>微控制器原理与接口技术</b>	英文名称	<b>MCU Principle and Interface Technology</b>

课程类别	必修	适用专业	机械电子工程
执笔人	李天剑	审核人	李启光
先修课程	电子技术、C语言		

## 一、课程的地位与作用

本课程为机械电子工程专业的一门重要的专业课程，作用是让学生通过学习 51 系列的单片机原理和应用技术，掌握如何应用单片机来设计机电一体化产品的控制系统。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程应达到毕业要求 2-7 能够应用相关机械原理与设计基本理论，通过相关文献查询对复杂工程问题进行选型、计算和设计；还应达到毕业要求 3-5 能够在机械原理和设计领域设计针对复杂工程问题的解决方案，使其满足设计要求。

## 三、课程教学目标

1. 掌握单片机的内部原理、结构，掌握单片机的资源和应用方法。
2. 掌握单片机的 C51 语言程序设计方法和基于 Proteus 计算仿真技术。
3. 掌握单片机基本的系统组成和设计方法；掌握典型的单片机应用模式，熟悉典型的外围器件，能够设计常用的接口硬件电路和控制软件；
4. 在实训中，培养和锻炼学生运用单片机技术对一般的硬件、软件进行开发设计的能力，为将来从事自动控制及应用电子产品的设计、检测奠定坚实的基础。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第 1 章 单片机基础知识概述 1.1 单片机概述 1.1.1 单片机及其发展概况 1.1.2 单片机的特点和应用 1.1.3 单片机的发展趋势	掌握单片机的基本组成和基本概念，理解单片机在各行业的应用。	2
2	1.2 单片机学习的预备知识 1.2.1 数制及其转换 1.2.2 有符号数的表示方法 1.2.3 位、字节和字 1.2.4BCD 码 1.2.5ASCII 码 1.2.6 基本逻辑门电路 1.3Proteus 应用简介 1.3.1ISIS 模块应用举例	掌握单片机的相关预备知识，掌握 Proteus 的使用方法。	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
3	第2章 MCS—51 单片机的结构及原理 2.1MCS—51 单片机的结构 2.1.1MCS—51 单片机的内部结构 2.1.2MCS—51 外部引脚及功能 2.2MCS—51 的存储器结构 2.2.1 存储器划分方法 2.2.2 程序存储器 2.2.3 数据存储器 2.3 单片机的复位、时钟与时序 2.3.1 复位与复位电路 2.3.2 时钟电路 2.3.3 单片机时序 2.4 并行 I/O 口 2.4.1P1 口 2.4.2P3 口 2.4.3P0 口 2.4.4P2 口	掌握单片机的CPU结构、存储器结构、I/O端口结构与时序基本概念，理解单片机与通用计算机的功能区别。	6
4	第4章单片机的C51语言 4.1C51的程序结构 4.1.1C51语言概述 4.1.2C51的程序结构 4.2C51的数据结构 4.2.1C51的变量 4.2.2C51的指针 4.4C51仿真开发环境 4.4.1Keil的编译环境 $\mu$ Vision3 4.4.2基于Proteus和KeilC的程序开发过程 4.5C51应用编程初步 4.5.1I/O端口的简单应用 4.5.2I/O端口的进阶实践	掌握C51程序的组成、典型的程序设计、绘制程序流程图，掌握KeilC51+Proteus的仿真方法。	8
5	第5章单片机的中断系统 5.1 中断的概念 5.2 中断控制系统 5.2.1 中断系统的结构 5.2.2 中断控制 5.3 中断处理过程 5.4 中断的编程和应用举例 5.4.1 中断程序设计举例	掌握中断系统的定义、作用、中断源、中断标志位、中断系统的初始化等等。	6

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
6	第 6 章单片机的定时 / 计数器 6.1 定时 / 计数器的结构与工作原理 6.1.1 定时 / 计数器的基本原理 6.1.2 定时 / 计数器的结构 6.2 定时 / 计数器的控制 6.2.1 TMOD 寄存器 6.2.2 TCON 寄存器 6.3 定时 / 计数器的工作方式 6.3.1 方式 1 6.3.2 方式 2 6.3.3 方式 0 6.3.4 方式 3 6.4 定时 / 计数器的编程和应用	掌握定时器、计数器的工作原理和使用方法。	6
7	第 7 章单片机的串行口及应用 7.1 串行通信概述 7.2 MCS—51 的串行口控制器 7.2.1 串行口内部结构 7.2.2 串行口控制寄存器 7.3 串行工作方式 0 及其应用 7.4 串行工作方式 1 及其应用 7.5 串行工作方式 2 及其应用	掌握串行口的结构、工作方式、波特率、系统的初始化方法。	6

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	单片机开发环境实验	2	熟悉单片机开发环境、设置，学习简单程序的实现方法； 时间安排：第四章授课后； 仪器要求：PC 机、单片机实验箱、Keil 软件	必开	验证
2	数码管显示实验	2	熟悉 LED 数码管的编程方法，学习简单程序的实现方法； 时间安排：第四章授课后； 仪器要求：PC 机、单片机实验箱、Keil 软件。	必开	验证
3	定时器实验	2	熟悉单片机定时器的编程方法，学习简单程序的实现方法； 时间安排：第六章授课后； 仪器要求：PC 机、单片机实验箱、Keil 软件。	必开	验证
4	键盘扫描显示实验	2	熟悉键盘扫描的算法，学习简单程序的实现方法； 时间安排：第六章授课后； 仪器要求：PC 机、单片机实验箱、Keil 软件。	必开	验证
5	串口通信实验	2	熟悉单片机开串行口的编程方法，学习简单程序的实现方法；	必开	验证

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/ 选开	实验 类型
			时间安排：第七章授课后； 仪器要求：PC 机、单片机实验箱、Keil 软件。		

## 五、说明

本课程配合传感器、机器人等，作为机电测控系统知识的重要组成部分。

## 六、学生成绩考核与评定方式

1 考核方式说明：平时表现、作业，20%；实验 20%；闭卷考试，60%。

## 七、建议教材与参考书

教材：林立主编.单片机原理及应用—基于 Proteus 和 keil C(第三版),电子工业出版社,2014。

参考书：1.《单片机系列教程（中级）》，张俊谟，北京航空航天大学出版社。

2.《单片机系列教程（高级）》，何立民，北京航空航天大学出版社。

3.《项目驱动式单片机应用教程》（第 1 版），黎旺星，中国电力出版社。

## 八、课程中英文简介

本课程为机械电子工程专业的一门重要的专业课程，作用是让学生通过学习 51 系列的单片机原理和应用技术，掌握如何应用单片机来设计机电一体化产品的控制系统。本课程是机电一体化专业的专业平台课，课程内容侧重于实际应用。教学上应以单片机结构及应用设计为主，使学生通过本课程的学习，具备独立设计单片机测控系统的能力。使学生对于单片机的组成原理和结构有比较深刻的理解，基本掌握单片机应用系统的设计方法，可比较灵活地使用单片机构成系统的外围芯片，具备单片机软件设计和编程能力。

This course is an important professional one for mechanical design and manufacturing and its automation, is to make the students through the study of single chip microcomputer principle and application technology of 51 series, to master the controlling system using SCM to design mechatronic products.

This course is a course for the major of platform of professional mechanical and electrical integration, whose content focuses on practical application. Teaching should be based on MCU structure and application design, to make the students able to design single chip machine control system independently. It enable the students to understand the principle and structure of MCU more profoundly, to grasp the basic design method of microcomputer application system, and be more flexible to use SCM peripheral chip system, with MCU software design and programming ability.

## 《微控制器原理与接口技术课程设计》

课程编号	0BS01603	学 分	2
总 学 时	2 周	理论/实验学时	0 学时
课程名称	微控制器原理与接口技术课程设计	英文名称	MCU Principle and Interface Technology Curriculum Design
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	李天剑	审 核 人	李启光
先修课程	电子技术、C 语言、微控制器原理与接口技术		

### 一、课程的地位与作用

本课程为机械电子工程专业的一门重要的专业实践课程，光懂得书本上的原理远远不够。只有在自己动手，搭一些电路，编一些软件的前提下，才能够真正明白单片机的作用和应用潜力，才能够更深入地理解单片机的原理。通过课程设计，巩固已经学习的单片机知识，特别是熟悉单片机的开发流程，熟悉以单片机为核心开发应用系统的思路和原则，是本次课程设计的宗旨。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 2: 具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 3: 具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。

毕业要求 9: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及责任人角色。

毕业要求 10: 具有在机电工程领域复杂工程活动中与他人和社会进行有效沟通的能力，包括能够理解和撰写效果良好的报告和设计文件，进行有效的陈述发言；具有一定的国际视野和跨文化交流的能力。

### 三、课程教学目标

**1.知识:** 通过理论教学，加深对单片机原理的理解。掌握单片机的内部原理、结构，掌握单片机的资源和应用方法。

**2.能力:** 增强学生的动手能力，掌握单片机的 C51 语言程序设计方法和基于 Proteus 计算仿真技术，使学生掌握单片机的内部功能模块及基本 I/O 接口的应用，如定时器/计数器、键盘、数码管/液晶模块等。掌握单片机基本的系统组成和设计方法；掌握典型的单片机应用模式，熟悉典型的外围器件，能够设计常用的接口硬件电路和控制软件。

**3.认知:** 通过实验操作和项目学习，在实训中，培养和锻炼学生运用单片机技术对一般

的硬件、软件进行开发设计的能力，为将来从事自动控制及应用电子产品的设计、检测奠定坚实的基础。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

内容	讲 课	演算与设 计说明书	工程范 例演示	上 机	小 计
<b>理论教学</b>					
1 课程设计内容及任务布置，了解课程设计的目的和意义、方法步骤和要求	1				1
2 选择设计题目，查阅资料，制定设计方案和实施办法	1				1
3 电路设计，根据具体题目，完成单片机控制系统设计，进行系统硬件电路设计、连接	1	2			3
4 完成控制电路调试			2		2
5 控制软件的设计与调试				4	4
6 编写设计说明书	2				2
7 交付设计说明书，答辩	1				1
共计	6	2	2	4	14

#### 五、说明

本课程与其他课程的关系：

本课程所涉及的先修课程包括电子技术、C 语言的基础知识，后续课程包括机器人技术及毕业设计等环节。

#### 六、学生成绩考核与评定方式

学生应按时完成全部课程实践内容，上交设计说明书、设计图纸，程序。并进行答辩、计算机程序演示。

重点考查设计水平（创新性，方案及分析设计编程的合理性、正确性，程序质量等）。

以考核学生综合能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，答辩、评阅成绩占 70%，考勤及平时进度成绩（30%）。

#### 七、建议教材与参考书

教材：林立主编.单片机原理及应用—基于 Proteus 和 keil C(第三版),电子工业出版社,2014。

参考书：1.《单片机系列教程（中级）》，张俊谟，北京航空航天大学出版社。

2.《单片机系列教程（高级）》，何立民，北京航空航天大学出版社。

3.《项目驱动式单片机应用教程》（第 1 版），黎旺星，中国电力出版社。

#### 八、课程中英文简介

本课程为机械电子工程专业的一门重要的专业实践课程，光懂得书本上的原理远远不够。

只有在自己动手，搭一些电路，编一些软件的前提下，才能够真正明白单片机的作用和应用潜力，才能够更深入地理解单片机的原理。通过课程设计，巩固已经学习的单片机知识，特别是熟悉单片机的开发流程，熟悉以单片机为核心开发应用系统的思路和原则，使学生通过实践训练，学习正确的设计思想、方法和步骤，熟练使用单片机开发工具，提高实验技能，培养分析和解决测试问题的能力，并在此过程中注重对学生创新能力的培养。

This course is an important professional practice course for mechanical and electronic engineering majors. It is far from enough to understand the principles of books. Only in their own hands, take some circuits, some software under the premise, to truly understand the role of SCM and application potential, to be able to more in-depth understanding of the principle of single chip microcomputer. Through the curriculum design, consolidate learning knowledge of SCM, especially familiar with the microcontroller development process, familiar with the ideas and principles of application system based on MCU as the core development, make students through practice, learning design ideas, methods and steps to correct, skillfully use MCU development tools, improve experimental skills, training to analyze and solve the test the ability of the problem, pay attention to the cultivation of students' innovative ability and in the process.

## 《生产实习》

课程编号	<b>OBS01605</b>	学 分	<b>2</b>
总 学 时	<b>2 周</b>	实验/上机学时	<b>0 学时</b>
课程名称	生产实习	英文名称	<b>Production Practice in Enterprise</b>
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	李启光	审 核 人	黄民
先修课程	机械制造技术基础		

### 一、课程的地位与作用

“生产实习”是机械电子工程专业教学中重要的实践教学环节，通过对工厂中典型设备和环节的认知与实践学习，使学生对本专业具有感性的认知与参与，直观地了解本专业的研究对象，学习目标和要求，培养对专业的兴趣和学习目标。了解机电专业领域的发展状况和发展前景，为以后的基础课程和专业技术课程学习做好准备。通过专业认知与实践学习，加深对本专业的了解认识，是学生明确学习目的、加强专业学习信心的必修课程。

### 二、课程对应的毕业要求

了解与机械电子工程相关的技术与应用背景，能够理解和评价针对机电复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；考虑安全与健康、经济、环境、文化、法规等制

约因素；具有人文社会科学素养、社会责任感、能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任；理解工程伦理的核心理念，了解机电专业工程师的职业性质和责任，在工程实践中能够自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。

### 三、课程教学目标

1.知识：通过生产学习，较深入了解机械电子工程工作领域范围，工作过程内容，培养目标要求，建立对本专业知识的感性认识；了解现场生产组织和管理的一般知识；了解所学专业在装备和生活中的地位、作用和发展趋势。

2.能力：使学生能了解专业理论课程和实践课程设置，专业素养和实践能力的要求，更好地树立专业学习信心，为提高学生的工程实践能力打下基础。

3.认知：通过了解典型机电装备和机械电子工程专业的发展现状和趋势，加深对机械电子工程技术在工业领域应用的感性认知，开阔视野，了解相关设备及技术资料，为后续专业课学习和设计打好基础。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	项目名称	学时	理论内容	必开/选开
1	安全教育	2	了解安全基本常识，学习工厂制度	必开
2	工具车间	8	了解典型机床运用情况，刀具加工工艺	必开
3	发动机分厂	8	了解发动机加工工艺	必开
4	变速箱分厂	8	了解变速箱加工工艺	必开
5	车身及底盘分厂	8	了解车身及底盘加工工艺	必开
6	总装生产线	8	了解总装生产线工艺	必开
7	技术讲座	8	学习工厂检测技术、关键零件工艺	必开
8	企业参观	8	专业知识与实践能力和学习方法与态度，团队协作与配合	必开
9	实习总结报告	8	实习日记整理，实习总结	必开

### 五、说明

本课程是对于专业学习与行业状况的实践认识。

### 六、学生成绩考核与评定方式

采用五级分制，其中

考勤记录 20%

学生应按时完成全部认知内容、实习日记 20%

注重学生综合能力的考查，抽查提问 20%

实习总结报告成绩 40%。

## 七、建议教材与参考书

无

## 八、课程中英文简介

课程的教学目标：通过参观、讲座和座谈等方式，广泛了解工业生产过程、特点、工艺以及新技术在生产中的应用。包括工厂概况、装备生产的主要环节、主要零部件的生产工艺和装配工艺以及大型企业的管理模式等。

课程的基本内容：到发动机分厂、底盘分厂、变速箱分厂和车身分厂等参观，了解各汽车各总成件的加工工艺和加工过程，绘制总成件装配顺序图。到、一汽大众、二汽等总装生产线参观。

This practical activity enables the students to learn the features, manufacture procedures and processing technique of industry, and the application of new techniques in the production, such as the visit to the general situation of the factory, the main link of automobile production, the production process and assembly process of the major parts, and the management mode of the large-scale enterprise.

The main contents comprise: to visit various branch plants of engine, chassis, transmission and automobile body, etc.; to learn the manufacture process and procedure of the automobile components and draw the assembling engineering drawing; to visit the assembly plant such as the First Automobile Work (FAW), Second Automobile Works etc.

## 《计算机辅助制造》

课程编号	0RH01131	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：8 学时
课程名称	计算机辅助制造	英文名称	Computer Aided Manufacturing
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化、机械电子工程
执笔人	陈晓	审核人	王红军
先修课程	机械设计、机械制造技术基础、数控技术		

同机械设计制造及其自动化专业《计算机辅助制造》课程教学大纲。

## 《传感器及调理技术》

课程编号	0RH01601	学 分	3
总 学 时	48	实验/上机学时	实验：10 学时，上机：0 学时
课程名称	传感器及调理技术	英文名称	Sensor and Conditioning Technology
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	李天剑	审 核 人	祁志生
先修课程	电路原理、电子技术		

### 一、课程的地位与作用

本课程为机械电子工程专业的一门专业选修课，通过本课程的学习，力图培养学生利用现代电子技术、传感器技术和虚拟仪器技术解决生产、生活实践中的信息采集与处理问题的能力，为机电一体化系统的设计与开发奠定基础。

### 二、课程对应的毕业要求

本课程应达到毕业要求 2-7 能够应用相关机械原理与设计基本理论，通过相关文献查询对复杂工程问题进行选型、计算和设计；还应达到毕业要求 3-5 能够在机械原理和设计领域设计针对复杂工程问题的解决方案，使其满足设计要求。

### 三、课程教学目标

- (1) 使学生掌握检测系统与传感器的静、动态特性和主要性能指标；
- (2) 掌握常用传感器的工作原理和常见非电量参数的检测方法；
- (3) 检测系统中常用的信号放大电路、信号处理电路与信号转换电路，具备基本的检测电路设计和开发能力；
- (4) 了解智能传感器、网络传感器。
- (5) 掌握基于 LabVIEW 的信号分析与处理的基本方法和技能。能够综合运用虚拟仪器和 LabVIEW 的相关知识，完成一项较为复杂和完善的虚拟仪器的设计任务，具备使用虚拟仪器技术开发检测系统的能力。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	现代检测技术及传感器基础知识	理解传感器及调理电路的基本概念,能够分析常见的传感器应用,理解测量误差的基本概念,掌握常用的系统误差的处理方法。	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
2	光电式传感器及其应用	理解光电效应的原理和光电式传感器的结构,能分析反射式和透射式光电传感器的工作原理。	6
3	霍尔式传感器及其应用	理解霍尔效应的原理,掌握霍尔传感器的原理和相应的测量电路,能够分析霍尔计数装置、转速传感器的测量应用案例。	6
4	温度传感器及其应用	理解阻式温度传感器、热电偶、集成温度传感器等的原理,掌握测温电路和系统设计方法,能够分析常用的温度测量案例。	6
5	信号调理电路	掌握信号放大、滤波、转换电路等常用的调理电路原理和应用方法。	6
6	智能化传感器与无线传感器网	理解智能传感器和无线传感器网的基本概念,了解智能传感器的发展趋势。	6
7	虚拟仪器概述及 LabVIEW 入门	掌握虚拟仪器的构成、特点,虚拟仪器的软硬件系统。	6

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	光电传感器实验	2	熟悉光电传感器特点,学习传感器的使用方法; 时间安排:第二章授课后; 仪器要求:PC机、传感器实验箱、Labview 软件。	必开	验证
2	霍尔传感器实验	2	熟悉霍尔传感器特点,学习传感器的使用方法 时间安排:第三章授课后; 仪器要求:PC机、传感器实验箱、Labview 软件	必开	验证
3	温度传感器实验	2	熟悉温度传感器特点,学习传感器的使用方法 时间安排:第四章授课后; 仪器要求:PC机、传感器实验箱、Labview 软件	必开	验证
4	虚拟仪器综合实验一	2	熟悉虚拟仪器特点,学习虚拟仪器的使用方法 时间安排:第七章授课后; 仪器要求:PC机、传感器实验箱、Labview 软件	必开	综合

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
5	虚拟仪器综合实验二	2	熟悉虚拟仪器特点，学习虚拟仪器的使用方法 时间安排：第七章授课后； 仪器要求：PC 机、传感器实验箱、Labview 软件	必开	综合

## 五、说明

本课程配合微控制器、机器人等，作为机电测控系统知识的重要组成部分。

## 六、学生成绩考核与评定方式

1 考核方式说明：平时表现、作业，20%；实验 20%；闭卷考试，60%。

## 七、建议教材与参考书

教材：《传感器技术及应用电路项目化教程》，北京大学出版社，2013，2。

参考书：

1. 《传感器与现代检测技术》，陶红艳等编著，清华大学出版社 2009，1。
2. 《非电量电测技术》，严钟豪，谭祖根，机械工业出版社。

## 八、课程中英文简介

本课程为机械电子工程专业方向的一门专业选修课。本课程的任务是使学生了解检测系统与传感器的静、动态特性和主要性能指标，掌握常用传感器的工作原理和常见非电量参数的检测方法、检测系统中常用的信号放大电路、信号处理电路与信号转换电路、智能传感器等。通过本课程的学习，力图培养学生利用现代电子技术、传感器技术和计算机技术解决生产实际中信息采集与处理问题的能力，为机电一体化系统的设计与开发奠定基础。

It is a specialty elective course for the mechanical design and manufacturing and automation. The task of this course is to enable students to understand the detection system and the sensor's static, dynamic characteristics and main performance index, to master commonly used sensor working principle and common non-electric parameter detection method and commonly used signal amplification circuit, signal processing circuit and a signal conversion circuit and intelligent sensor of the detection systems. Through the studying of this course, it fosters students' ability of using modern electronic technology, sensor technology and computer technology to solve information acquisition and processing problems in practical production, and lay the foundation for the design and development of the mechatronics system.

## 《机电系统建模与仿真》

课程编号	0RH01614	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	机电系统建模与仿真	英文名称	Mechanical and Electrical System Modeling and Simulation
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	李启光	审 核 人	祁志生
先修课程	控制工程、机电传动控制		

### 一、课程的地位与作用

本课程是机械电子工程专业的专业方向课。通过本课程的学习，使学生掌握运用计算机对机电装备控制的过程进行建模仿真的方法。要求学生掌握构建机电系统建模方法，熟练运用仿真技术分析机电系统。通过重点学习运用 Matlab 等工具软件实现机电系统的模型建立、仿真运行，科学计算能力，培养学生具有机电控制系统分析能力和系统优化设计能力。

### 二、课程对应的毕业要求

**毕业要求 4:** 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

**毕业要求 5:** 能够针对复杂机电工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括理解其在复杂机电工程问题预测与模拟中的局限性。

### 三、课程教学目标

**1.知识:** 通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，使学生初步掌握机械工程领域中的机电系统建模与仿真的基础知识及技能。

**2.能力:** 通过具体的应用实例和实验环节，培养学生建立机电系统建模与仿真系统的概念，掌握机电系统建模与仿真各主要环节的基本原理、仿真计算的基本编程方法、以及最基本的仿真系统搭建技能；培养学生正确分析、选用建模仿真系统的能力；提高学生分析和解决实际问题的能力。

**3.认知:** 通过实验操作和项目学习，使学生初步掌握机电系统建模仿真所需要的基本知识和技能，并能了解现代仿真技术的最新内容及发展动向。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章绪论 1.1 机电系统建模的概念 2.2 分析工具 MATLAB 简介	掌握机电系统建模方法； 理解机电系统建模数学基础。	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
2	第二章 MATLAB 语言程序设计基础 2.1 MATLAB 程序设计语言基础 2.2 基本数学运算 2.3 MATLAB 语言流程控制 2.4 函数编写与调试 2.5 图形绘制 2.6 文件调试与剖析	掌握 MATLAB 程序设计运用； 理解 MATLAB 运行模式 重难点说明： 掌握函数编写与调试手段。	6
3	第三章 科学运算问题的 MATLAB 求解 3.1 线性代数问题的 MATLAB 求解 3.2 代数方程求解、微分方程求解 3.3 最优化问题的求解	掌握 MATLAB 求解科学运算问题。 重难点说明： 掌握微分方程求解、代数方程求解 以及最优化问题的求解的软件编程 工程实现。	6
4	第四章 机电线性控制系统的数学模型 1.线性连续系统的数学模型与 MATLAB 表示 2.线性离散时间系统的数学模型 3.方框图描述系统的化简 4.系统模型的相互转换 5.线性系统的模型降阶	掌握线性连续系统的数学模型 MATLAB 表示； 理解系统模型的相互转换的方法。 重难点说明： 掌握机电模型 MATLAB 表示与工程 运用。	4
5	第五章 机电线性控制系统的计算机辅助 分析 5.1 线性系统定性分析 5.2 线性系统时域响应解析解法 5.3 线性系统频域响应解析解法	掌握机电系统定性分析方法和手 段； 理解时域响应和频域响应对应关 系。 重难点说明： 掌握时域响应和频域响应的编程 实现与工程运用。	4
6	第六章 Simulink 在机电系统仿真中的应 用 6.1.Simulink 的启动与运行； 6.2.Simulink 模块库的介绍； 6.3.Simulink 仿真基本步骤与调试； 6.4. Simulink 模型运行与保存； 6.5 非线性连续系统分析与仿真 6.6 非线性离散系统分析与仿真。	掌握 Simulink 非线性仿真运用； 理解 Simulink 运行模式； 重难点说明： 运用 Simulink 工具库实现机电系统 控制的非线性建模与仿真。	6
7	第七章 机电测控系统建模 7.1 位置控制系统建模； 7.2 速度控制系统建模	掌握典型位置和速度控制系统建 模方法和仿真调试； 重难点说明： 控制系统建模与函数及工具库灵 活运用。	4

## 五、说明

本课程与其他课程的关系

本课程所涉及的先修课程包括控制工程、机电传动控制，后续课程机电一体化系统设计和毕业设计等环节，在了解了控制工程、机电传动控制等先修课程完成控制及测试基本原理，以及驱动基本方式的基础上，本课程介绍了将运用建模、仿真相关技术，在计算机上对机电控制系统进行仿真分析的方法，并在机电一体化系统设计和毕业设计等综合实践环节加以运用。

## 六、学生成绩考核与评定方式

学生成绩考核与评定方式：闭卷理论考试 70%+平时成绩(作业+平时考核)10%+实验 20%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：宋志安等,机电系统建模与仿真,国防工业出版社,2015.06。

参考书：1 周高峰,Matlab/Simlink 机电系统仿真及工程运用,北京航空航天大学出版社,2014.7。

2 刘白雁等，机电系统动态仿真，机械工业出版社，2014.11。

## 八、课程中英文简介

本课程是机电专业的一门主要专业课，课程基本任务是介绍如何将机电系统建模，并运用 Matlab 进行仿真分析，从而实现机电系统控制最优化。课程内容包括系统建模方法，MATLAB 程序设计与结果显示、SIMULINK 建模与仿真以及相关典型机电系统的仿真等内容。课程要求学生掌握典型线性机电系统动力学建模和传递函数求解，MATLAB 环境下代数及微分方程算式求解及程序设计，SIMULINK 非线性系统建模与仿真、参数最优化设计方法等。课程教学目标是使学生掌握机电系统建模的基本方法，同时能够熟练根据仿真结果进行机电系统分析，培养学生具有机电控制仿真分析、优化设计的能力。

This course is a main course of mechanical and electrical professional, course basic task is to introduce how to mechanical and electrical system modeling, and using Matlab simulation analysis, so as to realize the mechanical and electrical control system optimization.. The course content includes the modeling method of Mechanical and electrical system , matlab programming, modeling and simulation within Simulink, The exemplar models of typical mechanical and electrical system. The course requires students to master the dynamics modeling method of typical linear mechanical system and solve the transfer function ; to practice the solving method of algebraic and differential equation and design program using matlab language ; to grasp the methods of parameters optimization design .The teaching goal is to enable students to master the basic modeling method of the electromechanical control system; to have the ability to optimize mechanical and electrical system according to the results of simulation.

## 《数控技术》

课程编号	0RH01101	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：6 学时，上机：0 学时
课程名称	数控技术	英文名称	Numerical Control Technique
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	王会香	审 核 人	李启光
先修课程	机械制造技术基础、电工技术基础、机械控制工程		

### 一、课程的地位与作用

《数控技术》是研究数控机床加工原理、方法和相关技术的课程。本课程的主要任务是通过课程教学与实验环节讲授数控技术的原理、数控加工过程与设备方面的理论知识和实践知识，培养学生综合应用数控技术解决实际加工问题的能力。从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程对培养学生的实践能力具有重要作用。同时，还为今后从事机械制造和研究工作，起到增强应用能力和提高其开发创新能力的作。

### 二、课程对应的毕业要求

本课程应达到毕业要求 1-5 掌握用于解决复杂工程问题所需的相关机械工程原理与技术知识；还应达到毕业要求 2-7 能够应用相关机械原理与设计基本理论，通过相关文献查询对复杂工程问题进行选型、计算和设计。

### 三、课程教学目标

课程教学目标 1：通过本课程教学使学生掌握数控机床的组成与工作原理、数控机床编程步骤与方法、CNC 系统的组成及软硬件特点与基本原理，针对复杂零件加工，具有解决零件数控加工加工工艺及数控编程的基础能力。来达成毕业要求 1-5。

课程教学目标 2：通过本课程教学使学生掌握数控机床的构成、常用数控系统特点、编程方法及数控装置插补的原理，针对复杂零件的车削、铣削加工，具有确定加工工艺方案和程序设计的能力。来达成毕业要求 2-7。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 绪论 1.1 机床数控技术的基本概念 1.2 数控机床的组成和分类 1.3 数控机床的特点及适用范围	掌握数控技术基本概念与原理；了解数控技术的重要性和发展方向。	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
2	第二章 数控加工编程基础 2.1 编程的基础知识 2.2 常用准备功能指令的编程方法 2.3 数控编程的工艺处理 2.4 程序编制中的数值计算	掌握编程步骤与方法;坐标系和运动方向确定。掌握几种常用准备功能码 G 代码及辅助功能 M 代码的应用, 模态及非模态代码的特点。 掌握直线和圆弧插补编程的方法	6
3	第三章 数控加工程序的编制 3.1 数控车床的程序编制 3.2 数控铣床与加工中心的程序编制 3.3 自动编程简介	掌握刀具半径自动补偿的方法, 数控车床和铣床加工典型零件的程序编制。了解自动编程。	8
4	第四章 计算机数控装置 4.1 CNC 装置硬件结构 4.2 CNC 装置软件结构 4.3 CNC 装置的数据预处理	了解 CNC 系统的组成及硬件软件结构, 掌握 CNC 装置的数据预处理。	4
5	第五章 数控装置的轨迹控制原理 5.1 概述 5.2 脉冲增量插补 5.3 数据采样插补 5.4 数控装置的进给速度控制	了解数控装置的轨迹控制方法, 掌握典型的脉冲增量插补和数据采样插补, 了解数控装置的进给速度控制方法。	4
6	第六章 典型数控系统 6.1 概述 6.2 数控机床的检测装置 6.3 闭环伺服系统	了解典型数控系统的组成和分类, 掌握开环、半闭环、闭环伺服系统的原理和优缺点。了解位置检测元件的种类与要求, 掌握典型的位置测量元件的工作原理与结构特点。	2

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	加工中心实际编程	2	内容: 掌握常用准备功能指令的编程方法; 了解数控编程的工艺处理规则时间安排。 时间: 第二章内容授课后; 仪器要求: 数控实验平台	必开	验证
2	加工中心实际加工	2	内容: 掌握加工中心坐标系、对刀的原理和操作步骤; 学习典型零件的程序编制及加工工艺处理方法, 锻炼学生的实际动手能力。 时间: 第五章内容授课后; 仪器要求: 数控实验平台	必开	验证
3	加工中心结构及功能剖析	2	内容: 了解数控机床对结构的要求; 了解加工中心机床布局。 时间: 第五章内容授课后;	必开	验证

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/ 选开	实验 类型
			仪器要求：数控实验平台		

## 五、说明

本课程强调知识结构系统性和教学体系完整性的统一，本课程对先开课程的要求：掌握机器零件常用的机械加工制造方法、原理和和相关装备知识，掌握数控机床涉及的相关电工技术的原理和知识，掌握控制工程的基本原理，具有对机电控制系统进行初步建模和分析的能力。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 80%，平时成绩占 10%，实验成绩 10%。

考试方式可采取闭卷、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：1.数控技术（第2版），朱晓春编著，机械工业出版社，2011。

参考书：1.数控技术（第2版），杨有君编著，机械工业出版社，2011。

2.数控技术，李斌，华中科技大学出版社，2010。

## 八、课程中英文简介

本课程是机械电子工程专业的一门专业任选课。课程的主要目的是：通过本课程的学习，学生应该掌握数控技术的基本原理，数控机床的基本结构，常用数控系统特点及其编程方法，数控机床位置检测装置，以及伺服系统的知识，了解数控机床的基本性能和应用，熟练掌握现代数控技术及典型数控系统的特点和使用方法，以满足当前不断发展的先进制造技术的需求。

This course is a professional course in mechanical design, manufacturing and automation. The main objective of the course is: through the studying of this course, students should grasp the basic principle of numerical control technology, the basic structure of CNC machine tools, CNC system commonly used features and programming methods, NC machine tool position detection device, and the knowledge of servo system, understand the basic properties and application of numerical control machine, and master the features of modern CNC technology and the typical NC system and method of use, to meet the needs of advanced manufacturing technology, the continuous development of the current demand.

## 《工业机器人工程运用实训》

课程编号	0RS01601	学 分	1
总 学 时	1 周	上机学时	上机： 24 学时
课程名称	工业机器人工程运用实训	英文名称	Industrial Robot Engineering Practice
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	李启光	审 核 人	李天剑
先修课程	机电传动控制、机器人技术基础		

### 一、课程的地位与作用

本课程是机械电子工程专业的实践课。通过本课程的实践，使学生了解工业机器人在实际工程环境下的综合运用。要求学生掌握运动控制卡编程方法、坐标变换程序实现等。通过重点学习六自由度工业机器人的控制和编程方法，培养学生具有在工厂环境下灵活运用工业机器人的工程实践能力。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 2：具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 3：具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。

### 三、课程教学目标

**1.知识：**通过理论教学，使学生初步掌握工业机器人在工厂中运用的基础知识及技能。

**2.能力：**通过具体的现场指导实践环节，培养学生动手掌握工业机器人在工厂运用中各主要环节的基本原理、编程示教的基本编程方法、以及最基本的机器人运用系统搭建技能；培养学生正确使用、调试机器人系统的能力；提高学生分析和解决实际机器人运用问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，使学生初步掌握工业机器人在工厂中运用所需要的基本知识和技能，并能了解现代机器人技术的最新内容及发展动向。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

内 容	讲 课	演算与设计说明书	工程范例演示	上 机	小 计
理论教学					
1 课程设计内容及任务布置	1				1

内容	讲 课	演算与设计说明书	工程范例演示	上 机	小 计
2 机构的运动学分析	2				2
3 机器人控制系统编程讲解	4		1		
共计	7		1		8
<b>现场指导</b>					
1 查阅资料； 原始数据分析；明确设计要求；机构的运动学分析，驱动系统分析		2			2
2 机器人控制系统编程训练				3	3
3 机器人示教编程训练				3	3
4 机器人通讯编程训练				3	2
4 编写设计说明书；绘制图纸		1			1
5 交付说明书，答辩		1			1
共计					24

## 五、说明

本课程与其他课程的关系

本课程所涉及的先修课程包括机电传动控制、机器人技术基础，后续课程包括毕业设计等环节，在了解了机电传动控制、机器人技术基础等先修课程完成机器人控制及测试基本原理，以及驱动基本方式的基础上，本课程介绍了工业机器人在工厂物流仓储、装配传送等环节的运用与仿真的相关技术，并在毕业设计等综合实践环节加以运用。

## 六、学生成绩考核与评定方式

学生应按时完成全部课程实践内容，上交设计说明书、设计图纸，程序。并进行答辩、计算机程序演示。

重点考查设计水平（创新性，方案及分析设计编程的合理性、正确性，视图表达情况、程序质量等）。

以考核学生综合能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，答辩、评阅成绩占 90%，考勤及平时进度成绩（30%）。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：遥测机器人使用说明书，深圳原创兴科技有限公司。

参考书：1. 郭洪红，工业机器人技术，西安电子科技大学出版社，2014.7。

## 八、课程中英文简介

本课程是机械电子工程专业的实践课。通过本课程的实践，使学生了解工业机器人在实际工程环境下的综合运用。要求学生掌握典型工业机器人的运动控制编程方法、示教编程程序实现、与工业现场交互通讯编程技术等。通过重点学习六自由度工业机器人的控制和编程

方法，培养学生具有在工厂环境下灵活运用工业机器人的工程实践能力。

This course is a mechanical electronic engineering practice lessons. Through the practice of the course, make students understand the integrated use of industrial robots in the actual engineering environment. Require students to master the typical motion control of the industrial robot programming methods, the teaching interaction programming program implementation, and industrial site communication programming technology, etc. By focusing on study of six degrees of freedom of the industrial robot control and programming method, trains the student to have in the factory environment and flexible use of engineering practice ability of the industrial robot.

## 《虚拟仪器工程应用》

课程编号	0RS01602	学分	1
总学时	1周	上机学时	上机：31学时
课程名称	虚拟仪器工程应用	英文名称	Engineering Application of Virtual Instrument
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执笔人	孙巍伟	审核人	李启光
先修课程	测试技术、传感器及调理技术、机电传动控制		

### 一、课程的地位与作用

本课程是机械电子工程专业的实践课。通过该实践环节可以使得学生掌握虚拟仪器系统的基本设计思想，使得学生在掌握基本理论知识和编程方法的基础上，能够从测量问题的本身出发，通过题目分析，电路组成等设计合理的测量方案，利用数据采集卡和相应的硬件设施，解决实际的测量问题。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 2：具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 3：具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。

### 三、课程教学目标

- 1.知识：通过理论教学，使学生初步掌握虚拟仪器技术的基础知识及技能。
- 2.能力：通过具体的现场指导实践环节，使得学生在掌握基本理论知识和编程方法的基

基础上，能够从测量问题的本身出发，通过题目分析，电路组成等设计合理的测量方案，利用数据采集卡和相应的硬件设施，解决实际的测量问题。

3.认知：通过实验操作和项目学习，使学生初步掌握利用 Labview 软件以及采集设备建立完整的控制系统。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

内容	讲 课	演 算 与 设 计 说 明 书	工 程 范 例 演 示	上 机	小 计
<b>理论教学</b>					
1 课程设计内容及任务布置	1				1
2 声卡信号采集系统总体设计方案	0.5				0.5
3 声卡信号采集系统	0.5				0.5
4 信号采集	0.5				0.5
5 信号发生器	0.5				0.5
6 虚拟示波器	0.5				0.5
7 虚拟数据分析	0.5				0.5
共计	4				4
<b>现场指导</b>					
1 查阅资料；明确设计要求；		4			4
2 信号发生器的设计				7	7
3 虚拟示波器的设计				8	8
4 虚拟数据分析仪设计				8	8
5 信号采集的设计				8	8
6 交付说明书，答辩		1			1
共计					40

#### 五、说明

本课程所涉及的先修课程包括测试技术、传感器及调理技术、机电传动控制，后续课程包括毕业设计等环节，在了解了测试技术、传感器及调理技术、机电传动控制等先修课程完成数据采集系统及测试基本原理的基础上，本课程使得学生利用虚拟仪器知识搭建数据采集系统，并在毕业设计等综合实践环节加以运用。

#### 六、学生成绩考核与评定方式

学生应按时完成全部课程实践内容，上交设计说明书、程序。并进行答辩、计算机程序演示。重点考查设计水平（创新性，方案及分析设计编程的合理性、正确性，前面板设计的表达情况、程序质量等）。

以考核学生综合能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，答辩、评阅成绩占 70%，考勤及平时进度成绩（30%）。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：《虚拟仪器技术分析与设计》，张重雄，张思维编著，电子工业出版社，2013。

参考书：1.《LabVIEW 入门与虚拟仪器》，张爱平主编，电子工业出版社，2007。

2.《LabVIEW2010 基础教程》，肖成勇主编，中国铁道出版社,2012。

## 八、课程中英文简介

本课程是机械电子工程专业的实践课。通过该实践环节可以使得学生掌握虚拟仪器系统的基本设计思想，使得学生在掌握基本理论知识和编程方法的基础上，能够从测量问题的本身出发，通过题目分析，电路组成等设计合理的测量方案，利用数据采集卡和相应的硬件设施，解决实际的测量问题。

This course is a mechanical electronic engineering practice lessons. Through the practice of the course, make students master the basic design of the virtual instrument system. And they also can design reasonable measurement scheme through the analysis of the topic and circuit construction, on the basis of grasping the basic theory and programming method. And then they can solve the problem of the actual measurement by using data acquisition card and the corresponding hardware facilities.

## 《机电一体化系统设计》

课程编号	0BH01607	学 分	2.5
总 学 时	40	实验/上机学时	实验：6 学时，上机：0 学时
课程名称	机电一体化系统设计	英文名称	<b>Mechatronics System Design</b>
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	王会香	审 核 人	李启光
先修课程	机械原理、机械设计、控制工程、测试技术、数控技术		

### 一、课程的地位与作用

本课程是机械电子工程专业的主干专业课。本课程从系统的观点出发，利用机械技术和电子技术，通过机电有机结合构造最佳的机电系统。本课程的作用是：通过本课程的学习，使学生建立机电产品的一体化设计思想，把电子技术、传感器技术，自动控制技术、计算机技术和机械技术有机地结合起来，了解各项技术之间的接口关系，能运用所学知识对机电一体化产品进行分析或设计，培养学生具有综合运用机电一体化相关技术的能力和从事一般机电一体化系统设计和维护的能力，最终达到“以机为主，以电为用，机电有机结合”的目的。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程应达到毕业要求 2-7 能够应用相关机械原理与设计基本理论，通过相关文献查询对复杂工程问题进行选型、计算和设计；还应达到毕业要求 3-5 能够在机械原理和设计领域设计针对复杂工程问题的解决方案，使其满足设计要求。

## 三、课程教学目标

课程教学目标 1 通过本课程学习使学生理解机电一体化定义、机电一体化的作用、成熟的机电一体化系统，了解机电一体化系统中机械部分、检测部分、控制器部分、执行装置和接口部分的知识，以及机电一体化技术的典型应用。来达成毕业要求 2。

课程教学目标 2 以机电产品作为整体或系统的角度，来培养、锻炼相关课程知识的综合运用素质，为今后从事机电一体化领域的研究、开发工作打下必要的基础。来达成毕业要求 3。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 概论 1.1 基本概念 1.2 系统组成功能 1.3 系统分类 1.3 评价指标 1.4 相关技术	掌握机电一体化系统的概念、功能，体系结构、系统分类，评价指标，发展趋势及相关的技术知识总成等。	4
2	第二章 机械系统部件的选择与设计 2.1 机械系统部件的设计要求 2.2 机械系统部件的选择与设计 2.3 导向支承部件的选择与设计 2.4 旋转支承部件的选择与设计	掌握典型传动部件选择与设计的基本要求；掌握滚珠丝杠副传动部件的设计与选型、齿轮传动比的分配原则、谐波齿轮传动的原理，特点和设计、同步带传动的设计与选型等。了解常用的导向支承部件线性导轨和滑套的选择与设计方法。	12
3	第三章 执行元件的选择与设计 3.1 执行元件的种类。特点及基本要求 3.2 常用的控制用电机 3.3 步进电机及驱动	掌握常用执行元件的种类及其特点；掌握步进电机的工作原理及选择方法。	8
4	第四章 微机控制系统的选用 4.1 微机控制系统的设计思路 4.2 微机控制系统的构成与种类 4.3 常用控制系统的应用	理解不同控制系统的功能区别，掌握典型机电控制系统的工作原理及应用实例。	4
5	第五章 元部件特性分析 5.1 传感器的动态特性 5.2 执行元件的动态特性	了解机电一体化系统中传感器、执行元件及整机动态特性。	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
6	第六章 机电系统检测环节的选用 6.1 位置传感器选用 6.2 速度传感器选用	掌握常用的机电一体化系统中典型的传感器的应用。	2
7	第七章 机电系统综合设计与分析	了解典型机电一体化产品的组成；领会机电一体化系统的设计思想和方法。	2

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	机电一体化系统组成实验	2	掌握机电一体化系统组成的五大子系统及其各自功能。 时间安排：第五章授课之前即可。 仪器要求：机电一体化实验平台。	必开	演示
2	机电一体化系统动态特性实验	4	掌握机电一体化系统的动特性。 时间安排：第六章内容授课后。 仪器要求：机电一体化实验平台。	必开	验证

## 五、说明

本课程强调知识结构系统性和教学体系完整性的统一，是要求学生在学习机械原理，机械设计，电工学，数字电子技术，模拟电子技术，控制工程基础，微机原理，电气控制技术，数控技术的基础知识后，能够系统集成的一门综合课程。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 80%，平时成绩占 10%，实验成绩 10%。

考试方式可采取闭卷、实践项目全程考核或其他灵活方式，最大限度调动学生的学习主动性与学习热情，并鼓励教师积极改变教学方式和方法。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：机电一体化系统设计，张建民编著，高等教育出版社，2007。

参考书：1. 机电一体化技术基础及应用，刘传玺编著，山东大学出版社，2001。

## 八、课程中英文简介

设置本课程的基本任务是说明机电一体化系统的基本概念、基本原理、相关技术和机电一体化产品的设计方法。培养学生具有综合运用机电一体化相关技术的能力和从事一般机电

一体化系统设计和维护的能力，最终达到“以机为主，以电为用，机电有机结合”的目的。

The basic task of setting up this course is to explain the basic concepts, basic principles, related technology and the design method of the mechanical and electrical products. To cultivate students' ability of comprehensive application of mechatronics technology and the ability to engage in the design and maintenance of general mechatronic system, finally to achieve the "machine oriented, based on electricity, the organic combination of" the purpose of electromechanical.

## 《计算机测控技术》

课程编号	0RH01604	学 分	3
总 学 时	48	实验/上机学时	实验：10 学时，上机：0 学时
课程名称	计算机测控技术	英文名称	Technology of Computer Measure and Control
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	李启光	审 核 人	朱春梅
先修课程	微机原理 控制工程 测试技术 机电传动控制		

### 一、课程的地位与作用

本课程是机械电子工程专业的一门主要专业课。通过本课程的学习，使学生了解将计算机技术、测试技术和自动控制理论应用于机电装备控制的基本过程和方法。要求学生掌握构建机电控制系统组成，重点学习输入输出通道技术、控制网络技术、控制算法，可靠性技术和组态技术在机电控制系统中的运用。培养学生具有机电控制相关技术的能力和从事一般机电控制系统设计的能力。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 2：具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 5：能够针对复杂机电工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括理解其在复杂机电工程问题预测与模拟中的局限性。

### 三、课程教学目标

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，使学生初步掌握机械工程领域中的计算机测控技术的基础知识及技能。

**2.能力：**通过具体的应用实例和实验环节，培养学生建立计算机测控系统的概念，掌握测控系统及各环节的基本原理、接口的基本设计方法、以及最基本的测控系统搭建技能；培养学生正确分析、选用测控系统及装置的能力；提高学生分析和解决实际问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，使学生初步掌握进行测控所需要的基本知识和技能，并能了解现代测控技术的最新内容及发展动向。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 计算机测控系统导论 1.1 计算机控制系统及工业计算机简介 1.2 计算机控制系统软硬件组成.....	掌握计算机控制系统软硬件组成；理解计算机控制系统含义。	2
2	第二章 机电系统计算机控制输入输出通道和接口技术 2.1 输入输出信号规格 2.2 开关量输入输出通道接口技术 2.3 模拟量输入输出通道接口技术	掌握典型计算机接口技术运用；理解计算机控制输入输出通道和接口技术。 重难点说明： 掌握计算机控制系统接口 A/D、D/A、开关量三种基本类型信号通道设计与选型；掌握系统接口技术及软件编程。	6
3	第三章 人机交互接口技术 3.1 工控组态软件原理 3.2 组态王软件使用	掌握工控组态软件使用过程。理解工控组态软件设计思想。 重难点说明： 掌握组态王与下位控制系统的通讯设定及界面软件编程。	6
4	第四章 常用控制算法程序设计 4.1 测量算法 4.2 控制算法	掌握数字滤波和数字 PID 工程实现理解数字 PID 控制器原理和数字滤波的方法。 重难点说明： 掌握数字滤波和数字 PID 编程实现与工程运用。	8
5	第五章 总线接口技术 5.1 并行接口总线 5.2 串行通信标准总线 5.3 以太网通讯	掌握串并行通讯原理。理解数据通讯基础，了解常用现场总线技术。 重难点说明： 掌握通讯技术编程实现与工程运用。	8
6	第六章 典型机电系统计算机控制设计与应用 6.1 机电控制系统的设计原则 6.2 机电控制系统抗干扰技术 6.3 典型机电系统计算机控制设计分析	掌握机电控制系统的设计原则和步骤。理解机电控制系统干扰源和提高系统可靠性了解所采取的措施 重难点说明： 运用机电控制系统的设计原则实现机电系统控制的工程实现	8

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	模拟量接口实验	3	熟悉模拟量采集环境、设置，学习 A/D 转换的计算方法。 时间安排：第二章模拟量通道授课后； 仪器要求：PC 机、温度实验箱、PLC 软件	必开	验证
2	人机交互接口实验	3	了解上位监控系统组态过程，学习与下位控制系统通讯与变量设置方法，掌握界面编程技术 时间安排：第三章人机交互接口授课后； 仪器要求：PC 机、PLC 软硬件件，组态软件	必开	设计
3	运动控制编程程序	4	了解数字开环控制系统完整构成和编程方法 时间安排：第四章控制算法授课后； 仪器要求：PC 机、单轴运动 PLC 控制台	必开	综合

## 五、说明

本课程所涉及的先修课程包括微机原理、控制工程、测试技术、机电传动控制，后续课程环节为毕业设计，在了解了微机原理、控制工程、测试技术、机电传动控制等先修课程完成计算机基础内容、控制及测试基本原理，以及驱动基本方式的基础上，本课程介绍了将相关技术集成在同一对象的接口技术和系统集成方法，并在毕业设计综合实践环节加以运用。

## 六、学生成绩考核与评定方式

学生成绩考核与评定方式：闭卷理论考试 70%+平时成绩(作业+平时考核)10%+实验 20%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：刘君等，计算机测控技术西安电子科技大学出版社，2009.6。

参考书：1. 于海生，计算机控制技术，机械工业出版社，2011。

2. 王建华等，高等教育出版社，2009.11。

## 八、课程中英文简介

本课程是机电专业的一门主要专业课，课程基本任务是介绍如何将计算机技术、自动控制理论和电气控制等技术应用于机电装备控制，从而实现生产精密化、信息化、自动化的理论与方法。课程内容包括典型机电控制系统组成，机电控制系统输入输出接口技术、控制算法、控制网络技术、可靠性技术、人机界面技术和典型机电控制系统设计实例等内容。课程要求学生掌握输入输出接口通道设计选型方法，实现控制系统对生产现场的检测与控制；针对不同被控对象和系统性能指标要求，设计选用相应的数字控制系统、人机交互系统和总线网络。课程教学目标是使学生掌握机电系统计算机控制的基本设计方法，培养学生具有机电控制相关技术的设计与维护能力。

This course is a specialized course in the Electrical and professional, the basic tasks of the course is to introduce computer technology, automatic control theory and electrical control technology used in electrical and mechanical equipment control, so as to realize the theory and method of manufacturing precision, informationization. The course content includes the typical electromechanical control system, mechanical and electrical control system input and output interfaces technology, the control algorithm , the control network technology, reliability technology, human-machine interface technology , the typical electromechanical control system design example and other content. The course requires students to master the input and output interface channel design and selection method, realization of control system for detection and control of production site; for different controlled objects and the performance index of the system requirements, design the corresponding digital control system, human-computer interaction system and bus network. The teaching goal is to enable students to master the basic design method of the electromechanical control system. Training students, relevant technology ability to design and maintenance of electromechanical system.

## 《现代检测技术与应用》

课程编号	0RH01602	学 分	3
总 学 时	48	实验/上机学时	实验：10 学时，上机：0 学时
课程名称	现代检测技术与应用	英文名称	The Modern Testing Technology and Application
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	朱春梅	审 核 人	李启光
先修课程	电工技术基础、测试技术		

### 一、课程的地位与作用

《现代检测技术与应用》主要讲授现代检测系统的基本构建方法，现代信号分析方法，旋转机械故障机理及诊断方法，并结合生产实践和科学研究项目中的故障诊断实例。它是机械电子工程专业的技术应用课程。

### 二、课程对应的毕业要求

对应毕业要求：

- 1.7：掌握用于解决复杂工程问题所需的相关工程测试及信息处理与管理科学基础等知识。
- 2.6：能够应用相关图学知识，对复杂工程问题进行图形的识别和表达。
- 3.7：在设计环节中能综合社会、安全、法律、文化等因素。

### 三、课程教学目标

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，使学生初步掌握现代检测系统及故障诊断系统的基础知识及技能。

**2.能力：**通过具体的应用实例和实验环节，培养学生掌握旋转机械故障诊断系统的基本构建方法，掌握现代信号分析分析方法，掌握旋转机械常见故障机理及诊断方法；培养学生正确构建旋转机械故障诊断系统的能力；提高学生分析和解决实际问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，使学生初步掌握构建旋转机械故障诊断及分析故障信号所需要的基本知识和技能，并能了解现代测试技术的最新内容及发展动向。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章绪言	介绍课程的任务、性质；掌握现代检测技术的基本特点，现代检测技术的常用方法；了解现代检测技术的现状和发展趋势。	2
2	第二章基于计算机的现代检测系统构建 1、硬件连接； 2、人机交互界面设计； 3、现代故障诊断系统构建。	掌握现代检测系统的基本构建原理；掌握典型现代检测系统的硬件连接及人机交互界面的设计方法；在此基础上掌握现代故障诊断系统的基本构建方法。	10
3	第三章现代信号分析方法 1、小波变换； 2、经验分解方法； 3、故障诊断信号处理的方法简介 3.1 时域图 3.2 轴心轨迹 3.3 半频谱图和全频谱图	掌握小波变换和 EMD 的基本原理；掌握故障诊断常用信号处理方法。	8
4	第四章典型旋转机械常见故障机理与诊断 1、转子不平衡在故障机理与诊断 2、转子不对中的故障机理与诊断 3、转子弯曲的故障机理与诊断 5、动静件摩擦的故障机理与诊断 4、转轴裂纹的故障机理与诊断	掌握典型旋转机械常见故障机理及诊断方法。	10
5	第五章旋转机械故障诊断实例	列举旋转机械故障诊断的实例。	8

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	1 现代检测系统组成介绍	2	实验内容：现代检测系统的基本组成及各环节的内容。 时间安排：第二章结束	必开	演示
2	2 基于组态王的人机交互界面编制	2	实验内容：掌握基于组态王的人机交互界面的编制方法。 时间安排：第二章结束	必开	综合
3	3 小波分析实验	2	实验内容：掌握小波分析的基本原理。 时间安排：第四章结束	必开	综合
4	4 EMD 分析实验	2	实验内容：掌握 EMD 基本原理。 时间安排：第四章结束	必开	综合
5	5 基于云智慧的旋转机械故障诊断系统组成介绍	2	实验内容：了解基于云智慧的旋转机械故障诊断系统基本原理。 时间安排：第五章结束	必开	演示

## 五、说明

本课程的先修课程为：电工技术基础、测试技术。

## 六、学生成绩考核与评定方式

学生成绩考核与评定方式：闭卷理论考试 70%+平时成绩(作业+平时考核)10%+实验 20%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：

1. 《计算机控制技术》，刘川来，胡乃平编著，机械工业出版社，2007。
2. 《机械故障诊断及典型案例分析》，时献江，王桂荣，司俊山，化学工业出版社，2013。
3. 《旋转机械故障诊断技术》，Donald E. Bently, Charles T. Hatch 编著，姚红良译，机械工业出版社，2010。

参考书：

《旋转机械故障诊断实用技术》，杨国安编著，中国石油化工出版社，2012。

## 八、课程中英文简介

本课程的任务是使学生学习掌握涉及应用在机械工程领域中的现代测试技术。其目的在使学生掌握测试系统及各主要环节的基本原理的基础上，对于信号的基本分析方法、以及现代检测技术测试技能有进一步的了解。具体为：

1. 使学生掌握现代测试系统的数据采集与接口技术；
2. 培养学生对实验数据进行处理的能力；

3. 培养学生对实验信号进行分析的能力;
4. 引导学生了解与本课程相关的行业发展现状和趋势;
5. 引导学生运用所掌握的现代检测技术, 采用创新方法思维方法, 进行现代检测系统设计的能力。

The task of this course is to enable students to learn and master the modern testing techniques that are involved in the field of mechanical engineering. The purpose is to enable students to master the basic principles of the test system and the main links, for the basic signal analysis methods, as well as modern detection technology testing skills have a better understanding. Concretely:

1. Make students master the data acquisition and interface technology of modern test system;
2. Cultivate students' ability to deal with experimental data;
3. Cultivate students' ability to analyze experimental signals;
- 4..Guide students to understand the current situation and trends of the industry related to the course;
- 5.Guide students to use the modern detection technology, using innovative methods of thinking, modern detection system design capabilities.

## 《机器人技术基础》

课程编号	0RH01606	学 分	3
总 学 时	48	理论/实验学时	实验: 10 学时
课程名称	机器人技术基础	英文名称	Robot Technology Foundation
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	李天剑	审 核 人	李启光
先修课程	矩阵论、机械原理、控制论		

### 一、课程的地位与作用

本课程为机械电子工程专业的一门重要的专业课程,是一门高度交叉的前沿科学课程,涉及机械工程学、力学、机械电子学、控制工程、自动化、人工智能技术、计算机科学、生物学等技术领域。通过课程学习,使学生对机器人有一个较全面、深入的认识,培养学生综合运用所学基础理论和专业知识进行机器人工程实践的能力。

### 二、课程对应的毕业要求

本课程应达到毕业要求 2-7 能够应用相关机械原理与设计基本理论,通过相关文献查询对复杂工程问题进行选型、计算和设计;还应达到毕业要求 3-5 能够在机械原理和设计

领域设计针对复杂工程问题的解决方案，使其满足设计要求。

### 三、课程教学目标

讲授机器人学的基本原理及其应用，向学生介绍机器人发展历史、典型机器人的结构、机器人的运动学、动力学、机器人控制技术、机器人传感与视觉、机器人应用案例，使学生对机器人技术一般性原理有一个全面系统的了解，掌握典型机器人的结构、力学分析方法、以及控制系统的设计方法，通过典型的案例分析，掌握机器人应用技术。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	概论	了解机器人学的起源与发展，掌握机器人的定义和特点机器人的构成与分类。	2
2	数学基础	掌握位姿和坐标系描述、平移和旋转坐标系映射、平移和旋转齐次坐标变换、物体的变换和变换方程、通用旋转变换。	6
3	机器人运动学	掌握机械臂运动方程的表示、机器人运动方程的求解、机器人的雅可比公式	6
4	机器人动力学	掌握机械臂动力学方程的计算与简化。	6
5	机器人位置和力控制	掌握机械臂的位置控制、力和位置混合控制。	6
6	机器人传感器	掌握内传感器、外传感器和视觉传感器。	6
7	机器人计算机仿真	掌握使用 Matlab 实现的机械臂的运动学、动力学和控制等的仿真方法。	8

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	机械臂运动学建模实验	2	进行机械臂的 matlab 运动学建模试验，建立 6 自由度机械臂的运动学模型 时间安排：第三章授课后； 仪器要求：PC 机、Matlab 软件	必开	验证
2	机械臂动力学建模实验	2	进行机械臂的 matlab 动力学建模试验，建立 6 自由度机械臂的动力学模型 时间安排：第四章授课后； 仪器要求：PC 机、Matlab 软件	必开	验证
3	机器人传感与控制实验	2	熟悉温度传感器特点，学习传感器的使用方法	必开	演示

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
			时间安排：第六章授课后； 仪器要求：PC 机、Matlab 软件、机器人		
4	机器人应用综合实验	2	熟悉虚拟仪器特点，学习虚拟仪器的使用方法 时间安排：第七章授课后； 仪器要求：PC 机、Matlab 软件、机器人	必开	演示

## 五、说明

本课程配合微控制器、传感器等，作为机电测控系统知识的重要组成部分。

## 六、学生成绩考核与评定方式

1 考核方式说明：平时表现、作业，20%；实验 20%；闭卷考试，60%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：《机器人学》第三版，蔡自兴著，清华大学出版社，2015。

参考书：

1. 《Robotics, vision and control fundamental algorithms in MATLAB》，Petert Corke, Springer, 2013。

## 八、课程中英文简介

本课程为机械电子工程专业的一门重要的专业课程,是一门高度交叉的前沿科学课程,涉及机械工程学、力学、机械电子学、控制工程、自动化、人工智能技术、计算机科学、生物学等技术领域。通过课程学习,使学生对机器人有一个较全面、深入的认识,培养学生综合运用所学基础理论和专业知识进行机器人工程实践的能力。

本课程的任务是讲授机器人学的基本原理及其应用,向学生介绍机器人发展历史、典型机器人的结构、机器人的运动学、动力学、机器人控制技术、机器人传感与视觉、机器人应用案例,使学生对机器人技术一般性原理有一个全面系统的了解,掌握典型机器人的结构、力学分析方法、以及控制系统的设计方法,通过典型的案例分析,掌握机器人应用技术。

For mechanical and electronic engineering, it is an important professional course which is a highly intersectional science curriculum, and relates to the technical field of mechanical engineering, mechanical, electronics, control engineering, automation, artificial intelligence technology, computer science and biology. Through the course study, the students have a more comprehensive and in-depth understanding of the robot, and the ability to train students to use the basic theory and professional knowledge to carry out the robot engineering practice.

The task of this course is to teach the basic principle and application of robotics, robot to introduce students to the development history, typical robot structure, robot kinematics, dynamics,

robot control technology, robot vision, robot sensing and application case, so that students of the general principle of robot technology to have a comprehensive understanding of the system, the design method of master the structure, mechanical analysis, and the typical robot control system, through the typical case analysis, master robot application technology.

## 《图像处理技术与应用》

课程编号	0RH01603	学 分	2
总 学 时	32	理论/实验学时	实验：8 学时，上机：0 学时
课程名称	图像处理技术与应用	英文名称	Image Processing Technology and Application
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	李天剑	审 核 人	李启光
先修课程	矩阵论、机械原理、控制论		

### 一、课程的地位与作用

图像信息是人们生活获取知识的重要途径。图像处理在识别、医学、通信、军事等领域起着愈来愈重要的作用。

本课程为机械电子工程专业的一门重要的专业课程,以数字信号处理技术、信号检测与估值技术以及信息论与编码技术为基础,讲授图像处理的基础理论,基本方法,实用算法和实现方案。该课程探索图像信息的基本表示、分析和处理方法,研究图像信息的获取、存储、传输、处理及显示的基本技术及应用,使学生了解和掌握图像处理科学的基本内容,为今后从事图像信息处理工作奠定坚实的理论基础,并为深入研究图像处理理论做必要的准备。

### 二、课程对应的毕业要求

本课程应达到毕业要求 2-7 能够应用相关机械原理与设计基本理论,通过相关文献查询对复杂工程问题进行选型、计算和设计;还应达到毕业要求 3-5 能够在机械原理和设计领域设计针对复杂工程问题的解决方案,使其满足设计要求。

### 三、课程教学目标

数字图像的处理与分析,课程重点是数字图像的直方图变换增强、空域模板卷积增强、图像分割边缘检测与数学形态学处理方法。通过本课程的学习,是使学生了解数字图像的获取、显示、存储等基本技术,深刻理解图像增强、分割、分类、几何变换、描述、图像知识表示和编码等基本原理。掌握数字图像处理的基本原理和基本分析方法。熟练掌握 MATLAB 图像处理工具箱,编程解决实际问题。

本课程着重从数字图像处理的实际应用角度出发,阐明数字图像处理方法的数学和物理

基础、具体算法、应用条件，阐明数字图像处理的增强、锐化、分割和编码等技术的应用效果，以及数字图像处理技术的发展方向和应用前景。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	数字图像处理基本概念及应用引论	了解数字图像处理的研究内容，应用领域，及当前研究动态。	2
2	数字图像处理基础	了解数字图像处理基本要素，基本概念。	4
3	空域图像增强	掌握基本的灰度变换方法，了解空间域数字图像的增强技术。	4
4	彩色图像处理	掌握彩色图像的原理与基础。	4
5	形态学图像处理	了解形态学的基本概念和操作，掌握其应用技能。	4
6	图像分割	熟悉图像分割的基本原理，掌握图像分割基本技术。	4
7	表示与描述	掌握如何表示和描述分割后的像素集。	2

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	图像处理基础算法实验	2	熟悉图像处理基础算法，学习简单程序的实现方法。 时间安排：第二章授课后； 仪器要求：PC机、Matlab软件、摄像头。	必开	验证
2	图像分割与目标识别实验	2	熟悉图像分割与目标识别基础算法，学习简单程序的实现方法。 时间安排：第六章授课后； 仪器要求：PC机、Matlab软件、摄像头。	必开	验证
3	图像处理综合实验 1	2	综合运用图像处理知识，实现简单图像处理项目。 时间安排：第七章授课后； 仪器要求：PC机、Matlab软件、摄像头。	必开	综合
4	图像处理综合实验 2	2	综合运用图像处理知识，实现简单图像处理项目。 时间安排：第七章授课后； 仪器要求：PC机、Matlab软件、摄像头。	必开	综合

#### 五、说明

本课程配合微控制器、机器人等，作为机电测控系统知识的重要组成部分。

## 六、学生成绩考核与评定方式

1 考核方式说明：平时表现、作业，20%；实验 20%；闭卷考试，60%。

## 七、建议教材与参考书

教材：《数字图像处理》（第三版）（美）冈萨雷斯，（美）伍兹著，阮秋琦等译出版社，电子工业出版社出版时间，2011 年 06 月。

参考书：《Robotics, vision and control fundamental algorithms in MATLAB》，Petert Corke，Springer，2013。

## 八、课程中英文简介

图像信息是人们生活获取知识的重要途径。图像处理在识别、医学、通信、军事等领域起着愈来愈重要的作用。

本课程为机械电子工程专业的一门重要的专业课程,以数字信号处理技术、信号检测与估值技术以及信息论与编码技术为基础,讲授图像处理的基础理论,基本方法,实用算法和实现方案。该课程探索图像信息的基本表示、分析和处理方法,研究图像信息的获取、存储、传输、处理及显示的基本技术及应用,使学生了解和掌握图像处理科学的基本内容,为今后从事图像信息处理工作奠定坚实的理论基础,并为深入研究图像处理理论做必要的准备。

Image information is an important way for people to acquire knowledge. Image processing plays a more and more important role in the field of recognition, medicine, communication, military and so on.

This course is an important professional course in mechanical and electronic engineering, digital signal processing technology, signal detection and estimation theory and encoding technology and information technology as the foundation, the basic method of teaching the basic theory, image processing, algorithm and implementation scheme. To explore the image information in the course of the basic representation, analysis and processing method of image information acquisition, storage, transmission, processing and display of the basic technology and application, to enable students to understand and master the basic content of image processing science, which laid a solid theoretical foundation for the future in the image information processing industry, and make the necessary preparations for the further study of image processing theory.

# 《机器人在智能工厂中运用》

课程编号	0RH01607	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：8 学时，上机：0 学时

课程名称	机器人在智能工厂中运用	英文名称	The Application of Intelligent Factory Robots
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执笔人	李启光	审核人	李天剑
先修课程	机电传动控制、机器人技术基础		

## 一、课程的地位与作用

本课程是机械电子工程专业的一门主要专业课。通过本课程的学习,使学生掌握运用机器人在工厂运用中的检测与控制方法。要求学生掌握典型机器人的操作与示教编程,通讯设定,仓储机器人路径规划与寻迹,装配机器人编程与控制。通过重点学习典型工业机器人的示教与编程方式、通讯方式;物流仓储机器人以及传送装配机器人的相关技术等内容,培养学生具有对工厂中机器人运用进行方案规划、优化设计、编程控制的能力。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 3: 具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。

毕业要求 4: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

毕业要求 5: 能够针对复杂机电工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括理解其在复杂机电工程问题预测与模拟中的局限性。

## 三、课程教学目标

**1.知识:** 通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业,使学生初步掌握机器人在智能工厂中运用的基础知识及技能。

**2.能力:** 通过具体的应用实例和实验环节,培养学生建立工业机器人在工厂中关键作用的概念,掌握机器人在工厂运用中各主要环节的基本原理、编程示教的基本编程方法、以及最基本的运用系统搭建技能;培养学生正确分析、选用机器人系统的能力;提高学生分析和解决实际问题的能力。

**3.认知:** 通过实验操作和项目学习,使学生初步掌握机器人在工厂中运用所需要的基本知识和技能,并能了解现代机器人技术的最新内容及发展动向。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 绪论 1.1 机器人工厂运用现状 1.2 机器人工厂运用发展前景	掌握理解	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
2	第二章 工厂运用中工业机器人技术基础 2.1 工业机器人示教技术 2.2 工业机器人编程技术 2.3 工业机器人的通讯接口	掌握 工业机器人编程示教方法 理解 工业机器人运行工作机理 重难点说明： 掌握不同工业机器人编程示教工具，与第三方的通讯接口和协议。	8
3	第三章 移动机器人 3.1 移动机器人底盘结构设计 3.2 移动机器人运动学分析 3.3 移动机器人路径规划 3.4 基于计算机视觉的机器人寻线技术	掌握 建立仓储机器人运动学模型方法 理解 路线规划 d 星算法 重难点说明： 建立后驱后转向的运动学模型，实现定点、寻线、寻圆、定点定位姿的 matlab 算法，采用 d 星算法，建立路线规划，计算位姿偏角。	8
4	第四章 传送与装配机器人 4.1 传送与装配机器人的结构设计 4.2 传送与装配机器人运动学分析 4.3 基于多传感器融合的机器人装配技术	掌握建立装配机器人运动学模型方法。 理解 视觉定位坐标变换算法 重难点说明： 掌握视觉定位坐标变换算法软件运动控制编程实现	6

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	工业机器人示教	2	了解掌握不同机器人的示教模式。 时间安排：第二章工厂运用中工业机器人技术基础； 仪器要求：PC 机、运动控制软件	必开	验证
2	移动机器人运动控制与寻迹实验	2	建立运动学模型、仓库地图，采用 d 星算法，建立路线规划，然后采用 vehicle 类实现行走模拟 时间安排：第三章 仓储移动机器人授课后； 仪器要求：PC 机、MATLAB 软件	必开	设计
3	基于计算机视觉的机器人运用	4	使用视觉库函数，利用摄像头采集位置，计算出摄像头的距离与角度 时间安排：第四章控制算法授课后； 仪器要求：PC 机、摄像头	必开	综合

## 五、说明

本课程与其他课程的关系

本课程所涉及的先修课程包括机电传动控制、机器人技术基础，后续课程包括毕业设计等环节，在了解了机电传动控制、机器人技术基础等先修课程完成机器人控制及测试基本原理，以及驱动基本方式的基础上，本课程介绍了工业机器人在工厂物流仓储、装配传送等环节的运用与仿真的相关技术，并在毕业设计等综合实践环节加以运用。

## 六、学生成绩考核与评定方式

学生成绩考核与评定方式：闭卷理论考试 70%+平时成绩(作业+平时考核)10%+实验 20%。

## 七、建议教材与参考书

参考书：1. 郭洪红，工业机器人技术，西安电子科技大学出版社，2014.7。

## 八、课程中英文简介

本课程是机电专业的一门主要专业课。课程基本任务是介绍工业机器人如何在智慧工厂中的各种运用，从而实现智慧工厂的自动化、柔性化。课程内容包括典型工业机器人的示教与编程方式、通讯方式；物流仓储机器人以及传送装配机器人的相关技术等内容。课程要求学生掌握典型工业机器人的操作与示教编程，通讯设定，仓储机器人路径规划与寻迹，装配机器人编程与控制。课程教学目标是使学生掌握工业机器人在工厂中的基本运用原理，培养学生具有对工厂中机器人进行方案规划、优化设计、编程控制的能力。

This course is a main course of mechanical and electrical professional. Course basic task is to introduce how industrial robots in factories in various use wisdom, so as to realize intelligent automation, flexibility of the factory. Course content includes teaching and programming methods of typical industrial robots, communication way; the warehouse robot and assembly robot technology, etc. Courses require students to master the typical operation and teaching of the industrial robot programming, communication setting, warehouse robot path planning and tracing, assembly robot programming and control. Teaching goal is to make students grasp the basic application of industrial robots in the factory principle, to train the student to have a robot in the factory for program planning, optimization design, programming, control ability.

## 《学术报告与科技论文写作》

课程编号	0RL01184	学 分	1
总 学 时	16	理论/实验学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	学术报告与科技论文写作	英文名称	Academic Report and Scientific Paper Writing
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	王红军	审 核 人	钟建琳
先修课程	无		

## 一、课程的地位与作用

机械设计制造及其自动化专业的选修课。主要讲授科技论文的特点、作用，科技论文写作过程中的选题、资料检索、表达方式及语言的运用、表达规范，以及学术论文的写作与发表，重点讲授学位论文的工作开展方法、论文撰写要求与论文答辩等内容。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程应达到毕业要求 5，使用现代工具：能够针对复杂机电工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括理解其在复杂机电工程问题预测与模拟中的局限性。；还应达到毕业要求 10，沟通：具有在机电工程领域复杂工程活动中与他人和社会进行有效沟通的能力，包括能够理解和撰写效果良好的报告和设计文件，进行有效的陈述发言；具有一定的国际视野和跨文化交流的能力。

## 三、课程教学目标

1、通过课程学习,了解文献检索的基本流程,掌握文献检索的方法和工具。了解科技论文的基本组成、写作规范和要求。

2、通过课程学习，具有解决复杂工程问题时使用现代检索方法获取文献，撰写方案和技术文件，进行沟通交流的能力。

3、通过课程学习，了解文献检索和耳机论文写作在科学研究中的作用，通过课程学习，掌握获取信息的能力。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	科技论文的概念、分类、特点	科技论文的基本概念、论文的写作过程、论文格式标准介绍、投稿过程。	2
2	文献检索	文献信息检索的基本知识、基本原理，以及文献信息检索的基本方法与步骤。	10
3	自然科学类学术论文的写作方法	科研选题、文献查阅、文献综述撰写。科技论文(学位论文)的基本概念、基本方法；论文各部分的具体内容、要求、写法、写作要点。	4

## 五、说明

本课程在教学过程中灵活采用以下方法：

(1) 课堂讲授：这是基本的方法，给学生传授知识与培养学生分析问题、解决问题能力

的主要场合。

(2) 本课程采用理论教学结合案例分析的教学方式,通过对具体案例的分析来引导学生理解、掌握科技论文的具体写作,结合毕业设计(论文)的工作进程,使学生掌握科研工作和论文写作的全过程,真正形成论文写作能力。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程评分类型:百分制。

平时成绩占 40%,文献检索上机考试成绩占 30%,学术论文与报告 30%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材:王红军.文献检索与科技论文写作入门.机械工业出版社,2017。

参考书:相关的科技论文、文献检索的书籍。

## 八、课程中英文简介

学术报告与科技论文写作是针对机械电子工程专业的语言工具课程选修课。主要讲授科技论文的特点、作用;科技论文写作过程中的选题、资料检索、表达方式及语言的运用、表达规范,以及学术论文的写作与发表进行了介绍。重点讲授学位论文的工作开展方法、论文撰写要求与论文答辩等内容。

Academic report and scientific paper writing is an elective language course for Mechatronics. Mainly introduces the characteristics and functions of scientific papers; The topic selection of scientific paper, the information retrieval, expressions and the specifications, as well as writing the academic papers publication are presented in detail. The thesis research methods, the dissertation writing requirements and the bachelor graduation oral examination are also included.

# 《生产过程信息化技术》

课程编号	0RH01121	学分	2
总学时	32	实验/上机学时	实验: 0 学时, 上机: 8 学时
课程名称	生产过程信息化技术	英文名称	Production System Information Technology
课程类别	选修	适用专业	机械设计制造及其自动化专业、机械电子工程
执笔人	王红军	审核人	钟建琳
先修课程	机械设计、机械原理、机械制造技术基础		

同机械设计制造及其自动化专业《生产过程信息化技术》课程教学大纲。

## 《专业能力综合训练 1》

课程编号	0RS01604	学 分	4
总 学 时	4 周	上机学时	上机： 64 学时
课程名称	专业能力综合训练 1	英文名称	<b>Comprehensive Training of Professional Competence</b>
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	郎需强	审 核 人	李启光
先修课程	电子技术基础、微控制器原理与接口技术、计算机测控技术		

### 一、课程的地位与作用

本课程设计为机械电子工程专业的一门重要的实训环节，作用是让学生通过运用 51 系列的单片机技术，通过电路设计、软件设计、系统联调等过程，掌握如何应用单片机来设计机电一体化产品的控制系统。

本课程的任务是：

1. 建立被控对象的运动学模型，根据课题要求，设计控制算法；
2. 设计单片机硬件电路，着重选择合理的接口电路，完成硬件电路图，并在 Proteus 上实现软件仿真，检验设计的合理性；
3. 采用硬件电路与被控对象联调的方法，测试设计功能是否能够实现，不断优化控制算法和调试，完成所有设计要求；
4. 完成设计图纸和设计报告。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 2：具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 3：具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。

毕业要求 9：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及责任人角色。

毕业要求 10：具有在机电工程领域复杂工程活动中与他人和社会进行有效沟通的能力，包括能够理解和撰写效果良好的报告和设计文件，进行有效的陈述发言；具有一定的国际视野和跨文化交流的能力。

### 三、课程教学目标

**1.知识：**通过理论教学，使学生初步掌握机电系统在工厂环境下运用的基础知识及技能。

**2.能力：**通过具体的现场指导实践环节，培养学生动手掌握各机电控制系统在工厂运用中各主要环节的基本原理、控制逻辑的基本编程方法、以及最基本的机电控制运用系统搭建

技能；培养学生正确使用、调试机电系统的能力；提高学生协作分析和解决实际工程环境下机电系统运用问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，使学生初步掌握工业机器人在工厂中运用所需要的基本知识和技能，并能了解现代机器人技术的最新内容及发展动向。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

内容	讲 课	演算与设 计说明书	工程范 例演示	上 机	小 计
<b>理论教学</b>					
1 单片机程序设计及 Proteus 仿真编程	1		1		2
2 微型机器人系统构成分析	1				1
3 传感器数据采集及电机驱动设计	2		2		4
4 控制算法讲解及实例	1		2		3
共计	9				10
<b>现场指导</b>					
1 查阅资料；原始数据分析；明确设计要求；机构的运动学分析，驱动系统分析		4			4
2 Proteus 仿真编程训练				20	20
3 机器人编程训练				25	25
4 编写设计说明书；绘制图纸		3			3
5 交付说明书，答辩		2			2
共计					64

#### 五、说明

本课程与其他课程的关系

本课程所涉及的先修课程包括微型控制器程序设计、机电传动控制、机器人技术基础、运动模型构建及仿真，后续课程包括毕业设计等环节，在了解微型控制器程序设计、机电传动控制、机器人技术基础等先修课程完成机器人控制及测试基本原理，以及驱动基本方式的基础上，本课程介绍了以微型机器人为代表的机电系统在实际工业环境中的运用与仿真的相关技术，并在毕业设计等综合实践环节加以运用。

#### 六、学生成绩考核与评定方式

学生应按时完成全部课程实践内容，上交设计说明书、设计图纸，程序。并进行答辩、计算机程序演示。

重点考查设计水平（创新性，方案及分析设计编程的合理性、正确性，视图表达情况、程序质量等）。

以考核学生综合能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。

考核方式说明：平时表现 20%；设计答辩 60%；设计报告，20%。

## 七、建议教材与参考书

教材：《课程设计指导书》自编；

参考书：

- 1 林立主编.单片机原理及应用—基于 Proteus 和 keil C(第三版),电子工业出版社,2014.
- 2 隋金雪, 杨莉, 张岩.“飞思卡尔”杯智能汽车设计与实例教程[M], 电子工业出版社,2014.
- 3 胡寿松. 自动控制原理(第四版)[M]. 科学出版社, 2001.
- 4 《单片机系列教程（高级）》，何立民，北京航空航天大学出版社；
- 5 《项目驱动式单片机应用教程》（第1版），黎旺星，中国电力出版社。

## 八、课程中英文简介

本课程是机械电子工程专业的实践课。通过本课程的实践，使学生了解所学专业内容，并在实际自动化工厂工程环境下的综合运用所学知识。在课堂学习微型控制器编程设计基础的前提下，通过实践进一步提升学生们的编程能力。要求学生掌握控制电路的设计、常用传感器的编程方法、直流电机调试控制方式及经典控制算法的计算机实现。利用计算机仿真及微型机器人硬件平台，验证算法设计的合理性，并通过调整算法参数改善系统的性能指标。

This course is a practical course for mechanical and electrical engineering. Through the practice of this course, students can understand the comprehensive application of the professional content in the real industrial environment of the factory. In the classroom, students are to learn the basis of micro-controller programming design, through which they can get further practice of the programming ability. It requires students to master and control the circuit design, know the methods of commonly used sensor programming, DC motor debugging control and achieve the classic control algorithm. By using the computer simulation and micro-robot hardware platform, students can verify the rationality of the algorithm design, and by adjusting the algorithm parameters they can improve the system performance indicators.

## 《专业能力综合训练 2》

课程编号	0RS01605	学 分	4
总 学 时	四周	上机学时	上机： 24 学时
课程名称	专业能力综合训练 2	英文名称	<b>Comprehensive Training of Professional Ability (Factory Automation)</b>
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	李启光	审 核 人	祁志生
先修课程	机电传动控制、机器人技术基础、计算机测控技术		

## 一、课程的地位与作用

本课程是机械电子工程专业的实践课。通过本课程的实践，使学生了解工厂自动化涉及的仓储、传送、加工、装配检测等在实际工程环境下的集成运用。要求学生掌握通讯、控制、加工、调度、数据管理等相关知识和实现方法。通过重点学习工厂自动化环境下柔性生产性的控制和编程方法，培养学生具有在工厂环境下综合运用相关知识的工程实践能力。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 2: 具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 3: 具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。

毕业要求 9: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及责任人角色。

毕业要求 10: 具有在机电工程领域复杂工程活动中与他人和社会进行有效沟通的能力，包括能够理解和撰写效果良好的报告和设计文件，进行有效的陈述发言；具有一定的国际视野和跨文化交流的能力。

## 三、课程教学目标

**1.知识:** 通过理论教学，使学生初步掌握机电系统在工厂环境下运用的基础知识及技能。

**2.能力:** 通过具体的现场指导实践环节，培养学生动手掌握各机电控制系统在工厂运用中各主要环节的基本原理、控制逻辑的基本编程方法、以及最基本的机电控制运用系统搭建技能；培养学生正确使用、调试机电系统的能力；提高学生协作分析和解决实际工程环境下机电系统运用问题的能力。

**3.认知:** 通过实验操作和项目学习，使学生初步掌握工业机器人在工厂中运用所需要的基本知识和技能，并能了解现代机器人技术的最新内容及发展动向。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

内容	讲课	演算与设计说明书	工程范例演示	上机	小计
<b>理论教学</b>					
1 课程设计内容及任务布置	1				1
2 工厂自动化构成分析	1		1		2
3 仓储系统分析	1		1		2
4 传送系统分析	1		1		2
5 数控加工系统分析	1		1		2
6 机器人运用分析	1		1		2
7 调度软件分析	1		1		2
8 通讯网络分析	1		1		2

内容	讲 课	演算与设 计说明书	工程范 例演示	上 机	小 计
共计					
<b>现场指导</b>					
1 查阅资料； 原始数据分析；明确设计要求；机构的运动学分析，驱动系统分析		4			4
2 仓储传送系统编程训练				10	10
3 机器人传送装配示教系统编程训练				10	10
4 通讯网络编程训练				10	10
5 工艺与调度软件编程训练				10	10
6 编写设计说明书；绘制图纸		4			4
7 交付说明书，答辩		1			1
共计					64

## 五、说明

本课程与其他课程的关系

本课程所涉及的先修课程包括机电传动控制、机器人技术基础，后续课程包括毕业设计等环节，在了解了机电传动控制、机器人技术基础等先修课程完成机器人控制及测试基本原理，以及驱动基本方式的基础上，本课程介绍了以工业机器人为代表的机电系统在工厂物流仓储、装配传送等环节的运用与仿真的相关技术，并在毕业设计等综合实践环节加以运用。

## 六、学生成绩考核与评定方式

学生应按时完成全部课程实践内容，上交设计说明书、设计图纸，程序。并进行答辩、计算机程序演示。

重点考查设计水平（创新性，方案及分析设计编程的合理性、正确性，视图表达情况、程序质量等）。

以考核学生综合能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，答辩、评阅成绩占 90%，考勤及平时进度成绩（30%）。

## 六、建议教材与参考书

建议教材：遥测机器人使用说明书 深圳原创兴科技有限公司。

参考书：1. 郭洪红 工业机器人技术，西安电子科技大学出版社 2014.7。

## 七、课程中英文简介

本课程是机械电子工程专业的实践课。通过本课程的实践，使学生了解所学专业内容在自动化工厂实际工程环境下的综合运用情况。要求学生掌握控制器常用通讯方式和编程实现方法，典型工业机器人的运动控制编程及示教编程实现，仓储传输控制算法以及生产性调度算法与软件实现等技术。通过重点学习柔性生产性的控制和编程方法，培养学生具有工厂自动化环境的工程实践能力。

This course is a mechanical electronic engineering practice lessons. Through the practice of the course, make students understand the content in factory automation engineering professional environment of the integrated use of the situation. Demands students to master controller commonly used communication methods and programming realization method of a typical industrial robot motion control programming method, the teaching of programming implementation, storage and transmission control algorithm as well as the productive scheduling algorithm and software realization technology. By focusing on learning control and programming method of flexible production, trains the student to have the factory automation environment engineering practice ability.

## 《运动控制系统编程实训》

课程编号	0RS01603	学 分	1
总 学 时	一周	实验/上机学时	上机： 24 学时
课程名称	运动控制系统编程实训	英文名称	<b>Motion Control System Programming Practice</b>
课程类别	选修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	李启光	审 核 人	祁志生
先修课程	机电传动控制、机器人技术基础		

### 一、课程的地位与作用

本课程是机械电子工程专业的实践课。通过本课程的实践，使学生了解工业机器人在实际工程环境下的综合运用。要求学生掌握运动控制卡编程方法、坐标变换程序实现等。通过重点学习六自由度工业机器人的控制和编程方法，培养学生具有在工厂环境下灵活运用工业机器人的工程实践能力。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 2：具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 3：具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。

### 三、课程教学目标

**1.知识：**通过理论教学，使学生初步掌握运动控制系统的基础知识及技能。

**2.能力：**通过具体的现场指导实践环节，培养学生动手掌握运动控制运用中各主要环节的基本原理、控制卡的基本编程方法、以及最基本的运动控制运用系统搭建技能；培养学生正确使用、调试运动控制系统的能力；提高学生分析和解决装备运动控制问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作和项目学习，使学生初步掌握运动控制所需要的基本知识和技能，并能了解运动控制技术的最新内容及发展动向。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

内容	讲 课	演算与设 计说明书	工程范 例演示	上 机	小 计
<b>理论教学</b>					
1 课程设计内容及任务布置	1				1
2 机构的运动学分析	2				2
3 运动控制卡编程讲解	4		1		5
共计	7		1		8
<b>现场指导</b>					
1 查阅资料；原始数据分析；明确设计要求；机构的运动学分析，驱动系统分析		4			4
2 运动控制卡编程训练				8	8
3 运动插补编程训练				8	8
4 控制界面编程训练				8	8
5 编写设计说明书；绘制图纸		4			4
6 交付说明书，答辩		1			1
共计					41

#### 五、说明

本课程与其他课程的关系

本课程所涉及的先修课程包括机电传动控制、机器人技术基础，后续课程包括毕业设计等环节，在了解了机电传动控制、机器人技术基础等先修课程完成机器人控制及测试基本原理，以及驱动基本方式的基础上，本课程介绍了工业机器人在工厂物流仓储、装配传送等环节的运用与仿真的相关技术，并在毕业设计等综合实践环节加以运用。

#### 六、学生成绩考核与评定方式

学生应按时完成全部课程实践内容，上交设计说明书、设计图纸，程序。并进行答辩、计算机程序演示。

重点考查设计水平（创新性，方案及分析设计编程的合理性、正确性，视图表达情况、程序质量等）。

以考核学生综合能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，答辩、评阅成绩占 90%，考勤及平时进度成绩（30%）。

## 七、建议教材与参考书

建议教材： 遥测机器人使用说明书，深圳原创兴科技有限公司。

参考书：1. 郭洪红，工业机器人技术，西安电子科技大学出版社，2014.7。

## 八、课程中英文简介

本课程是机械电子工程专业的实践课。通过本课程的实践，使学生了解运动控制系统在实际工程环境下的综合运用。要求学生掌握运动控制卡编程方法、坐标变换程序实现、交互界面编程技术等。通过重点学习运动控制系统对伺服电机的控制，培养学生具有在工厂环境下灵活运用运动控制系统的工程实践能力。

This course is a mechanical electronic engineering practice lessons. Through the practice of the course, make students understand the motion control system in the actual engineering environment comprehensive use. Require students to master the movement control CARDS programming method, the coordinate transformation, interface programming technology, etc. By focusing on learning motion control system of servo motor control, to cultivate students with flexible use of motion control system in a factory environment ability of engineering practice.

## 《毕业实习和设计》

课程编号	0BS01604	学 分	7.5
总 学 时	17 周	实验/上机学时	
课程名称	毕业实习和设计	英文名称	Graduation Practice & Design
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	李启光	审 核 人	黄民
先修课程	修完本专业要求的课程，学分达到规定要求		

### 一、课程的地位与作用

课程性质：毕业设计(论文)是一个重要的综合性教学环节。学生已经学完了大学的课程，并且也进行了各种各样的基础和专业实践活动。因此本课程是对前面所学课程的知识运用、提高、综合和巩固的一个大的实践教学活动的。

教学目标：通过毕业设计，加强对学生工程设计、新产品开发和科学研究能力的训练，培养学生独立地综合运用所学的基础理论、专业知识和基本技能，提高学生分析和解决问题的能力，培养学生创新能力和严肃的工作态度。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 3：具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、

开发能力，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。

毕业要求 4：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

毕业要求 5：能够针对复杂机电工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括理解其在复杂机电工程问题预测与模拟中的局限性。

### 三、课程教学目标

**1.知识：**通过毕业设计完整训练，使学生掌握机电系统设计的基础知识及技能。

**2.能力：**通过毕设的设计和环节，培养学生建立机电系统关键作用的概念，掌握机电系统设计各主要环节的基本原理、基本编程方法、以及最基本的运用系统搭建技能；培养学生正确分析、选用机电系统的能力；提高学生分析和解决实际问题的能力。

**3.认知：**通过毕设操作和项目学习，使学生初步掌握机电系统运用所需要的基本知识和技能，并能了解现代机器人机电系统技术的最新内容及发展动向。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	项目名称	学时 (周)	类型	每组 人数	能力培养 教学要求	素质培 养 教学要 求	学生任务
1	准备阶段(设计/论文)； 查阅文献及外文翻译	3	综合	1	分析课题、查找资料、确定课题及有关资料。培养综合分析能力； 查阅文献、翻译资料。文献阅读及翻译能力	综合工作能力	分析课题、查找资料； 查阅文献、翻译资料
2	准备开题、进行 开题答辩	1	综合	1	学习和借鉴成功案列（经验）的能力	综合工作能力	分析已有方案或经验的可借鉴之处， 确定设计方案
3	设计、试验或编程（设计/论文）	9	设计	1	（设计出合理的机电系统、控制软硬件/进行试验和编程）培养设计计算能力	综合工作能力	设计出机电系统/进行试验、 编出程序
4	整理说明书/论文	2	设计	1	编写出符合规范的说明（或论文）培养综合工作能力	综合工作能力	编写出符合规范的说明（或论文）
5	准备答辩	1	综合	1	编写 PPT 等答辩要用的课件	综合工作能力	改正错误，编写 PPT
6	答辩	1	综合	1		综合工作能力	

### 五、说明

本课程与其他课程的关系

本课程所涉及的先修课程包括本专业要求的所有课程基础上,包括结构设计、信号检测、机电传动控制、控制技术基础等,在毕业设计综合实践环节中运用仿真或在实际设计制造实物,完成系统设计任务。因此本课程是对前面所学课程的知识运用、提高、综合和巩固的一个大的实践教学活

## 六、学生成绩考核与评定方式

项 目	比例
文献综述和开题报告	10%
外文翻译	10%
技术水平与实际能力	20%
研究成果与创新	20%
文笔表述与图表质量	10%
规范要求	10%
平时表现	20%
总计	100%

## 七、建议教材与参考书

无

## 八、课程中英文简介

课程内容: 毕业实习和设计是一个重要的综合性教学环节。学生已经学完了大学的课程,并且也进行了各种各样的基础和专业实践活动。因此本课程是对前面所学课程的知识运用、提高、综合和巩固的一个大的实践教学活

动。毕业环节的整个教学内容包括: 选题、布置任务书、查阅文献及外文翻译、毕业实习(调研)、毕业设计(论文)、毕业答辩。

教学目标: 通过毕业实习和设计, 加强对

学生工程设计、新产品开发和科学研究能力的训练, 培养学生独立地综合运用所学的基础理论、专业知识和基本技能, 提高学生分析和解决问题的能力, 培养学生创新能力和严肃的工作态度。

Course content: Graduation practice and design is an important comprehensive teaching link. The students have finished college courses, and also conducted a variety of basic and professional practice. Therefore, this course is a practical teaching activity which use, improve, integrate and consolidate the courses of the previous studies. The whole teaching contents include: selecting topic, arranging task, consulting literature and translation of foreign literature, graduation practice (investigation and research), graduation design (thesis), graduation reply.

Teaching goal: Through the graduation practice and design, strengthening the students' engineering design, new product development and scientific research ability training, training the students' basic skills to use the basic theory and professional knowledge, improving the students' ability to analyze and solve problems, cultivating students' innovation ability and serious working attitude.

# 工业工程专业

## 《工程制图》

课程编号	0BL01001	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：8 学时
课程名称	工程制图	英文名称	Engineering Graphics
课程类别	必修	适用专业	工业工程、工业设计
执 笔 人	戴丽萍	审 核 人	郝育新
先修课程	无		

### 一、课程的地位与作用

《工程制图》是研究如何用平面作图的方法解决空间几何问题，正确阅读、表达和绘制工程图样的一门应用课程，介绍《技术制图》和《机械制图》国家标准的基本内容，在设计、制造、检测、使用和维修过程中起到了技术语言的作用，是工科院校机械工程类专业必修的技术基础课程。

本课程面对大学一年级开设，对先开课程没有要求，从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，主要讲授工程制图所需的基础知识、基本理论及基本技能；通过学生的学习，培养学生的形象思维能力、解决空间几何问题的能力、绘制和阅读机械工程图样的能力，为学好后续课程、完成课程设计和毕业设计打下基础。同时本课程对培养学生的工程意识具有非常重要的作用。

本课程理论严谨，逻辑性强，有丰富直接的工程背景，通过本课程的学习，使学生掌握科学思维方法，增强工程意识和锻炼独立工作能力有重要作用。其主要任务是：

1. 培养应用投影法以二维平面图形表达三维空间形状的能力；
2. 培养绘制机械工程图样及进行造型设计的能力；
3. 培养图解空间几何问题的能力；
4. 培养对空间形体的形象思维想能力；
5. 培养仪器绘图、徒手绘图和阅读机械图样的能力；
6. 培养贯彻、执行国家标准的意识；
7. 培养耐心细致、严谨认真的工作作风。

此外，在教学过程中还要注重培养学生的自学能力、科学作风、分析问题和解决问题的能力及创新意识，提高学生的全面素质。

### 二、课程对应的毕业要求

工业工程专业：

毕业要求 1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决工程及工

程管理中的实际问题；

毕业要求 5.使用现代工具：能够针对实际问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括实际问题的预测与模拟，并能够理解其局限性；

### 工业设计专业：

毕业要求 1.能够将数学、自然科学、人文社会科学知识、机械工程基础、设计学等基础知识应用于解决工业设计领域的复杂设计问题。

毕业要求 2.综合应用上述各类基础知识及专业知识、以较强的创新意识和设计思维，能够提出与分析复杂设计问题并获得有效结论。

毕业要求 3.针对产品（产品造型）与展示设计(展陈空间)、视觉传达(图形图像)与信息艺术设计(信息框架)专业方向的复杂设计问题，能够分别提出解决方案，并满足其特定需求，且在设计环节中能够体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

毕业要求 5.针对复杂设计问题，能够选择并使用恰当的工具、获取信息与表达解决方案，包括各类手绘表达工具、计算机辅助设计软件与原型制作工具等。

毕业要求 9.具有在设计项目及其活动中与他人和社会进行有效沟通的能力，包括能够理解和撰写效果良好的设计报告，进行有效的陈述发言；具有一定的国际视野和跨国文化交流的能力。

## 三、课程教学目标

课程教学目标：通过本课程教学使学生掌握正投影法原理、《技术制图》和《机械制图》国家标准的有关规定、机件和常用零件的表达方法，具有正确阅读工程图样和制定机件最优表达方案的能力；使学生掌握典型零件和常用零件的视图选择方法和零件图中的尺寸标注和技术要求；逐步培养学生的空间想象和形象思维能力；培养学生的徒手绘图、尺规绘图和计算机绘图的综合能力，培养学生阅读工程图样的能力，对增强工程意识和锻炼独立工作能力有重要作用；同时还能培养耐心细致、严谨认真的工作作风，培养贯彻、执行国家标准的意识。另外，为后续课程的学习以及相关的课程设计和毕业设计打下坚实的基础。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	绪论 第一章 制图基本知识和技能 1.1 制图基本规定 1.2 绘图工具及其使用 1.3 几何作图 1.4 平面图形的尺寸分析和绘图步骤 1.5 徒手绘制草图的方法	了解《技术制图》等国家标准和有关行业标准的基本规定（图幅、比例、字体、图线、标题栏、尺寸注法和 CAD 制图规则等） 了解常用绘图工具及其使用 了解常用平面图形的绘制方法 <b>本章的重点：</b> 国家标准的基本规定、平面图形作图方法和尺寸标注 <b>本章的难点：</b> 平面图形作图方法和尺寸标注，徒手绘制草图的基本方法	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
2	第二章 正投影法基础 2.1 投影法的基本概念 2.2 三视图的形成及其投影规律 2.3 立体表面几何元素的投影分析	了解投影法的基本概念和分类,掌握多面正投影法的特性 掌握三视图的投影规律 掌握点、直线和平面的三面投影特性和作图方法 掌握直线上的点和平面内点、直线的投影特性和作图方法 <b>本章的重点:</b> 点、直线和平面的投影规律;点、直线和平面相对位置的投影 <b>本章的难点:</b> 利用投影图判断空间线、面的相对位置的判断	2
3	第三章 基本体 3.1 基本体的投影分析 3.2 平面与基本体相交 3.3 基本体与基本体相交	掌握基本立体的投影作图和表面定点方法 掌握基本立体截切的投影作图方法 掌握基本立体相贯的投影作图方法 <b>本章的重点:</b> 平面截切体和曲面截切体投影图作图方法;相贯线的性质,不同立体相交时相贯线的特征及其作图方法 <b>本章的难点:</b> 截切体表面交线的空间分析和投影分析;不同位置相贯线的作图	8
4	第四章 组合体 4.1 组合体的组合形式和形体之间的过渡关系 4.2 组合体的画图 4.3 组合体的读图 4.4 组合体的尺寸标注 4.5 轴测图	了解由基本立体形成组合体的过程和方法 掌握绘制组合体视图的方法 掌握阅读组合体视图的方法 了解组合体尺寸标注的方法 了解正等轴测图的绘制方法 <b>本章的重点:</b> 组合体的画图和读图;组合体的尺寸标注 <b>本章的难点:</b> 组合体三视图的阅读;组合体的尺寸标注	8
5	第五章 图样画法 5.1 视图 5.2 剖视图 5.3 断面图 5.4 图样的规定画法和简化画法 5.5 第三角画法	掌握视图的常用表达方法 掌握剖视图、断面图表达方法 掌握图样的规定画法和简化画法 了解第三角投影作图方法 <b>本章的重点:</b> 各种视图及画法,各种视图的具体应用;各种剖视的表达方法及应用;断面图及表达方法 <b>本章的难点:</b> 正确表达机件的各种剖视图;断面图的正确表达	8
6	第六章 标准件和常用件 6.1 螺纹及螺纹紧固件 6.2 键和销 6.3 滚动轴承 6.4 齿轮、蜗轮蜗杆 6.5 弹簧	掌握螺纹、常用螺纹紧固件及其连接的规定画法和标注 了解直齿圆柱齿轮及其啮合的规定画法 了解键、销的画法和标记 了解滚动轴承和圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法 <b>本章的重点:</b> 螺纹及螺纹紧固件连接的画法和标记 <b>本章的难点:</b> 螺栓、螺钉和双头螺柱连接的画法	6

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
7	第八章 零件图 8.1 零件图的作用和内容 8.2 零件构形设计及结构的工艺性 8.3 零件图的视图选择 8.4 零件图的尺寸标注 8.5 零件图上的技术要求 8.6 零件图的阅读 8.7 零件测绘	掌握零件图的基本内容；了解零件的常见工艺结构；了解零件构形的功能要求；掌握零件图的视图选择和表达方法；掌握零件图尺寸标注的方法；掌握零件图上的技术要求（表面粗糙度、尺寸公差）和读零件图的方法。 <b>本章的重点：</b> 典型零件图的表达方法、尺寸标注、零件图中表面结构的表示和极限与配合。 <b>本章的难点：</b> 典型零件图的表达方法和尺寸标注。	6
8	第9章 装配图 9.1 装配图的作用和内容； 9.2 装配图的表达方法 9.3 装配图的视图选择及尺寸标注 9.4 装配图中零件序号及明细栏 9.5 装配图结构的合理性 9.6 装配图的画图方法及步骤 9.7 零部件测绘方法及拼画装配图 9.8 读装配图及由装配图拆画零件图	掌握装配图的基本内容，了解常见的装配工艺结构，掌握装配图的视图选择和表达方法、装配图的尺寸标注要求、装配图上的技术要求和根据零件图拼画装配图。	6
9	第10章 计算机绘图 10.1 AutoCAD 二维绘图 10.2 AutoCAD 三维形体建模	掌握使用计算机绘图软件 AutoCAD 绘制二维图形，了解三维形体建模的方法 <b>本章的重点：</b> AutoCAD 零件图纸的绘制 <b>本章的难点：</b> AutoCAD 零件图纸的绘制方法和组合体的建模方法	8

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	AutoCAD 二维绘图 1	2	熟悉 AutoCAD 软件界面、基本操作；使用绘图及修改命令绘制简单二维图形 <b>时间安排：</b> 第七章 7.1 AutoCAD 二维绘图相关内容授课后 <b>仪器要求：</b> PC 机、AutoCAD2013 及更高版本软件	必开	上机
2	AutoCAD 二维绘图 2	2	使用绘图及修改命令绘制较复杂二维图形及尺寸标注 <b>时间安排：</b> 第七章 7.1 AutoCAD 二维绘图相关内容授课后 <b>仪器要求：</b> PC 机、AutoCAD2013 及更高版本软件	必开	上机
3	AutoCAD 三维形体建模 1	2	熟悉 AutoCAD 三维建模环境；使用相关命令进行基本三维实体的建模；创建拉伸、旋转实体；创建截切体和相贯体	必开	上机

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
			<b>时间安排：</b> 第七章 7.2 AutoCAD 三维形体建模相关内容授课后 <b>仪器要求：</b> PC 机、AutoCAD2013 及更高版本软件		
4	AutoCAD 三维形体建模 2	2	创建组合体模型 <b>时间安排：</b> 第七章 7.2 AutoCAD 三维形体建模相关内容授课后 <b>仪器要求：</b> PC 机、AutoCAD2013 及更高版本软件	必开	上机

## 五、说明

本课程面对大学一年级开设，对先开课程没有要求，通过课堂讲授、研讨和对作业的完成，掌握工程制图课程的基本内容；通过尺规作图练习，掌握《技术制图》和《机械制图》中“图样画法”中规定的各种表达方法，达到能完整、清晰和简洁地表达各类形体的能力，了解第三角画法，具备阅读国外图样的能力；通过对机械零件图的绘制和阅读的训练，掌握《技术制图》和《机械制图》国家标准对标准零件的规定画法和标注的要求，掌握零件图的作用和内容、零件的构型过程和要求、零件图中的技术要求，具备正确表达工程图样的能力，领会工程图样的内容、工程图样的作用和正确表达工程图样的意义，树立工程意识，及时总结学习内容，提高学习效果。

具体教学过程中还应依据所讲授的内容不同采取不同教学方式，例如案例式教学方法：大量提炼机械工程领域常见典型零件，通过教学模型和视频资料形成本课程教学案例；项目式教学方法：根据学生的学习情况进行分组并指定机械零件模型，完成符合国家标准、完整正确的零件图样；讨论式教学方法：结合教学内容，适时地在课堂教学中进行大讨论。课堂上，在教师的主导下，各组同学针对同一零件的不同表达方案的优劣展开讨论。作业的数量按学生完成作业时间与听课时间之比为 2:1 安排，作业题内容必须包括基本概念、基本理论方面的内容，习题的选择以自编的习题集为主，对各章节中的重点、难点内容以安排习题课的形式，通过讲解和学生的分组讨论。

本课程的学习，将为学好金工实习、机械原理和机械设计、机械制造等后续课程的学习以及相关的课程设计和毕业设计打下坚实的基础。

## 六、学生成绩考核与评定方式

总评成绩=期末闭卷考试（60%）+平时习题集作业（10%）+尺规作图练习（10%）+平时表现（5%）+计算机绘图上机考试（15%）

工程制图课程的考核(考试与考查相结合)以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，书面考试成绩占 60%；实践表现（上机操作）考试占 15%；实践表现（习题集作业+尺规作图练习）

考查占 20%；平时表现成绩占 5%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：

[1] 王建华,郝育新主编.机械制图与计算机绘图（第三版）[M]. 北京：国防工业出版社 2016。

[2] 王建华, 郝育新主编.机械制图与计算机绘图习题集（第三版）[M]. 北京:国防工业出版社.2016。

参考书：[1] 郝育新等编著，计算机绘图上机指导，国防工业出版社，2010.5。

[2] 万静,许纪倩主编.机械制图[M]. 北京:清华大学出版社.2014。

[3] 周霭明,缪临平,顾文逵.机械制图（第四版）[M]. 上海:同济大学出版社. 2012。

[4] 田凌, 黄利平, 杨小庆, 工程制图, 北京：电子工业出版社，2012。

## 八、课程中英文简介

工程制图是研究工程图样的绘制、表达和应用的一门学科。本课程主要研究绘制和阅读工程图样的基本理论和方法，学习国家标准《机械制图》、《技术制图》的相关内容。通过本课程的学习学生能掌握正投影与视图的基本知识，能正确、完整、清晰和合理地表达机械零部件，并能熟练准确地绘制符合国家标准的工程图样，熟练掌握标准件和常用件的规定画法，能查阅有关国家标准读懂并正确理解零件图。课程的基本内容包括：正投影法的基本理论及图解法；基本体及其切割与相贯的投影；组合体的投影画法与尺寸标注；图样表达中视图、剖视图、断面图的画法；标准件中的螺纹连接件等的规定画法；零件图的绘制与阅读。

课程教学目标：

1、通过本课程教学使学生掌握正投影法原理、《技术制图》和《机械制图》国家标准的有关规定、机件和常用零件的表达方法，具有正确阅读工程图样和制定机件最优表达方案的能力。

2、通过本课程教学使学生掌握典型零件和常用零件的视图选择方法和零件图中的尺寸标注和技术要求。

3、通过学习本课程，逐步培养学生的空间想象和形象思维能力；培养学生的徒手绘图、尺规绘图和计算机绘图的综合能力，培养学生阅读工程图样的能力，对增强工程意识和锻炼独立工作能力有重要作用；同时还能培养耐心细致、严谨认真的工作作风，培养贯彻、执行国家标准的意识。另外，为金工实习等后续课程的学习以及相关的课程设计和毕业设计打下坚实的基础。

Engineering drawing is a subject that studies the drawing, expression and application of engineering drawing. This course mainly studies the basic theory and method of drawing and reading engineering drawings, and studies the relevant contents of the national standard "Mechanical Drawing" and "Technical Drawing". Students can master the basic knowledge of

orthographic projection and view through learning this course, and express mechanical parts correctly, completely, clearly and reasonably, and also can draw engineering drawings which meet the national standard skillfully and accurately. The students can master the specified representation of the standard parts and common parts, and can read and understand the part drawing correctly refer to the relevant national standard. The basic contents of the course: the basic theory of orthographic projection; the projection of basic shapes and the cutting and intersecting of the basic solid; the projection and dimension marking of the combination solid; the method of view, sectional view and cut view in the representation of drawings; the conventional representation of the threaded fasteners in the standard and common parts; the drawing and reading of parts drawing.

The teaching objectives:

1. Through the teaching of this course, students can master the expression method of the projection principle, the relevant provisions of "Technical Drawing" and "Mechanical Drawing" national standards, the expression methods of mechanical parts and common parts, and have the ability to read engineering drawings and make parts optimal expression scheme correctly.

2. Through the learning of this course, students can master the method of views selection of typical parts and common parts, the dimension marking and technical requirements of part drawings.

3. The learning of this course can develop the students' spatial imagination and thinking ability gradually, cultivate students' comprehensive ability of freehand drawing, ruler drawing and computer drawing and develop the ability to read engineering drawings. It plays an important role in enhancing the engineering consciousness and the ability to work independently. At the same time, it can also cultivate patience and meticulous, rigorous style of work, and develop and implement national standards of consciousness. In addition, it can lay a solid foundation for metalworking and other follow-up courses and related curriculum design and graduate design.

## 《工业工程导论》

课程编号	0BL01201	学 分	0.5
总 学 时	8	实验/上机学时	实验: 0 学时, 上机: 0 学时
课程名称	工业工程导论	英文名称	<b>Introduction to Industrial Engineering</b>
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	王海燕	审 核 人	郝南海
先修课程			

## 一、课程的地位与作用

工业工程是一门工程技术与管理技术相结合的综合性工程学科。它以降低成本、提高质量和生产率、实现可持续发展为导向，采用系统化、专业化和科学化的方法，综合运用多种工程技术和管理学科的知识，对人员、物料、设备、能源和信息等所组成的集成系统进行规划、设计、改善、评价和创新等工作，使之成为更有效、更合理的综合优化系统，以便能优质、廉价、及时地提供市场所需的产品或服务，同时探求各种方法给从事这些工作的人们带来满足和幸福。本课程是工业工程专业的导论课，通过本课程使学生了解工业工程的发展历史与最新研究进展、工业工程的系统观与优化意识、工业工程在企业内的应用情况以及工业工程的人才培养情况，使学生加深对专业的认知，提高学习的兴趣，安排好大学四年的学习，规划好四年之后的发展。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程对应毕业要求 1 和 8，通过本课程的学习，了解工业工程的发展历史与研究内容，树立将专业知识用于解决工程及工程管理中的实际问题的意识，明确本专业人才培养的特点和承担的使命，使学生注重培养工业工程意识和社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行相应的职责。

## 三、课程教学目标

本课程的教学目标是使学生了解工业工程的发展历史和研究内容，树立系统观和优化意识，了解课程体系结构，明确工业工程人才培养的特点，使学生加深对专业的认知，建立对专业学习的兴趣，做好大学四年的规划。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	工业工程的发展历史与研究内容	了解工业工程的发展历史，掌握工业工程的定义、研究内容，熟悉工业工程的应用领域	2
2	持续改善与精益求精	了解工业工程的精髓，熟悉工业工程进行持续改善的思想，了解工业工程的系统观与优化意识。	2
3	系统观与优化意识	了解工业工程的系统观与集成效应，明确工业工程专业学生所具有的优化意识，了解常用的优化理论、方法和工具。	2
4	工业工程的人才培养	了解工业工程专业的课程体系，明确工业工程专业的人才培养模式，了解工业工程的适用领域和人才流向及工作内容	2

## 五、说明

本课程是工业工程专业大一学生第一学期的专业导论课,主要目的是让本专业学生加深对专业的认识,了解课程体系,思考学习方法,规划四年的发展。

## 六、学生成绩考核与评定方式

学生参加所有课程即可获得学分。

## 七、建议教材与参考书

建议教材:罗振璧,朱立强编著,工业工程导论(工业工程专业),机械工业出版社,2004.6。

参考书:齐二石,现代工业工程与管理,天津大学出版社,2007.5。

## 八、课程中英文简介

工业工程是一门工程技术与管理技术相结合的综合性工程学科。它以降低成本、提高质量和生产率、实现可持续发展为导向,采用系统化、专业化和科学化的方法,综合运用多种工程技术和管理学科的知识,对人员、物料、设备、能源和信息等所组成的集成系统进行规划、设计、改善、评价和创新等工作,使之成为更有效、更合理的综合优化系统,以便能优质、廉价、及时地提供市场所需的产品或服务,同时探求各种方法给从事这些工作的人们带来满足和幸福。本课程是工业工程专业的导论课,主要包括四部分内容:工业工程的发展历史、精益求精与持续改善、系统观点与优化意识、工业工程专业的人才培养。

Industrial Engineering is concerned with design, improvement, and installation of integrated systems of people, materials, information, equipment, and energy. It draws upon specialized knowledge and skill in the mathematical, physical, and social sciences, together with principles and methods of engineering analysis and design, to specify predict and evaluate the results to be obtained from such systems. It aims to provide the market with products having high quality, lower price and timely service on one hand and on the other hand to explore various ways to bring the engaged people with satisfaction and happiness. This course is an introductory course to industrial engineering and mainly consists of four parts: the history and development of industrial engineering, excellence achievement and continuous improvement, optimizing the system with viewpoint and industrial engineering professional training.

## 《工业工程基础》

课程编号	0BH01211	学 分	3
总 学 时	48	实验/上机学时	实验: 8 学时, 上机: 0 学时
课程名称	工业工程基础	英文名称	Fundamental of Industrial Engineering

课程类别	必修	适用专业	工业工程
执笔人	郝南海	审核人	卓奕君
先修课程			

## 一、课程的地位与作用

工业工程基础是工业工程本科专业的主干课程，是进入专业课程培养的第一门必修课。该课程主要讲授工业工程的基本概念、基本原理和工作研究方法。

通过学习，使学生了解工业工程的学科性质、特点及发展方向，了解工业工程的研究方法与应用领域并初步形成系统概念，认识生产率工程与管理这一工业工程的基本问题，重点掌握工作研究这一工业工程的基础方法，并为专业理念的形成和后续课程的学习奠定基础。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程对应毕业要求 1,2,3,4,5，能够将专业知识用于解决工程及工程管理中的实际问题；能够应用工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析物流工程领域内的实际问题，以获得有效结论；能够设计针对复杂工程问题的解决方案；能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究；能够针对实际问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具解决问题。

## 三、课程教学目标

通过本课程的学习，学生应能掌握工业工程、方法研究、动作研究、现场管理等工业工程的基本概念；掌握工业工程的基本方法与基本理论；了解工业工程思想和理论的产生与演变过程以及在这个过程中形成的主要理论流派的主要代表人物及其理论贡献；熟悉工业工程各阶段的主要工作内容及其组织方法；在熟练掌握上述内容的基础上，应能利用有关理论和方法，分析一些企业管理中的具体问题。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 生产与生产率管理 1.1 企业生产运作 1.2 生产率与生产率管理	掌握企业生产运作的类型和模式，以及生产率的含义；会根据需要选择测评生产率指标。	2
2	第二章 工业工程概述 1.1 工业工程概论、特点、作用和意义 1.2 工业工程的产生和发展 1.3 工业工程的内容体系和人才素质	掌握工业工程的含义；了解工业工程的发展过程，及历史上的著名人物；了解内容体系。	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
3	第三章 工作研究概述 3.1 工作研究 3.2 方法研究 3.3 作业测定	掌握工作研究的含义；理解其涵盖范围。	2
4	第四章 程序分析 4.1 程序分析概述 4.2 工艺程序分析 4.3 流程程序分析 4.4 布置和经路分析 4.5 管理事务分析	掌握各种程序分析含义；理解各程序分析图。	8
5	第五章 作业分析 5.1 作业分析概述 5.2 人机作业分析 5.3 联合作业分析 5.4 双手作业分析	掌握各种作业分析含义和应用的范围；掌握作业分析图绘制方法。	4
6	第六章 动作分析 6.1 动作分析概述 6.2 动素分析 6.3 影像分析 6.4 动作经济原则及其应用	掌握动作分析的方法及动作经济原则，会使用动作经济原则进行作业改善。	4
7	第七章 秒表时间研究 7.1 秒表时间研究概述 7.2 秒表时间研究的工具、步骤 7.3 常用的评定方法	掌握秒表时间研究的含义；理解标准时间的概念；学会转换观测时间、正常时间和标准时间；会进行作业评定。	4
8	第八章 工作抽样 8.1 工作抽样的原理 8.2 工作抽样的方法步骤 8.3 工作抽样应用实例	掌握工作抽样的含义；理解其操作原理。	4
9	第九章 预定动作时间标准法 9.1 预订时间标准法概述 9.2 模特排时法 9.3 方法时间衡量 9.4 工作因素法	掌握预定动作时间标准的含义；理解方法时间衡量和工作因素法的原理；能运用模特法进行作业测定。	4
10	第十章 学习曲线 10.1 学习曲线概述 10.2 学习曲线的原理 10.3 学习曲线的应用	了解学习曲线的概念；掌握学习曲线的原理与应用方法。	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
11	第十一章 现场管理方法 12.1 现场管理概述 12.2“5S”管理 12.3 定置管理 12.4 目视管理	了解现场管理的重要性；掌握 5S 管理、定置管理、目视管理方法。	4

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/ 选开	实验类型
1	双手操作分析实验	4	实验内容与要求：分析某小型产品装配过程，绘制其装配过程某工位的双手操作分析图，并加以分析、改进和评价。 时间安排：第五章授课之后 仪器要求：秒表，计算器	必开	综合
2	标准时间测定实验	4	实验内容与要求：利用秒表测定该某产品装配作业所需时间，对该装配作业进行动作分析，并用模特法确定此装配作业所需时间，分析两种方法得到的时间值不同的原因。 时间安排：第九章授课之后 仪器要求：秒表，计算器	必开	综合

## 五、说明

工业工程所研究的对象主要是制造型企业，也包括一般企业和社会组织，因此，介绍的工业工程理论与方法虽然主要是以制造型企业为背景的，但其一般性决定了它们有很广的适应性。

工业工程基础不是一门孤立的课程，与本专业后续课程之间有着非常密切的内在联系。授课过程中应注意与后续课程的连接，避免内容的遗漏和重叠。

## 六、学生成绩考核与评定方式

课程成绩构成：平时（出勤、作业）20%，实验 20%，期末考试（笔试，闭卷）60%。

实验部分的考核方法和成绩评定方式：实验过程 50%，实验报告 50%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：易树平，郭伏编著，基础工业工程（第 2 版），机械工程出版社，2014.1。

参考书：1. 汪应洛编著，工业工程导论，中国科学技术出版社，2001.6。

## 八、课程中英文简介

工业工程基础是工业工程本科专业的主干课程，是进入专业课程培养的第一门必修课。该课程主要讲授工业工程的基本概念、基本原理和工作研究方法。

通过课程学习，学生将了解工业工程的学科性质、特点及发展方向，了解工业工程的研究方法与应用领域并初步形成系统概念，认识生产率工程与管理这一工业工程的基本问题，掌握工作研究这一工业工程的基础方法。

通过本课程的学习，学生将掌握工业工程、方法研究、动作研究、现场管理等工业工程的基本概念；掌握工业工程的基本方法与基本理论；了解工业工程思想和理论的产生与演变过程以及在这个过程中形成的主要理论流派的主要代表人物及其理论贡献；熟悉工业工程各阶段的主要工作内容及其组织方法；具有利用有关理论和方法，分析一些企业管理问题的能力。

Fundamental of industrial engineering is the main course for undergraduate program of industrial engineering. It is the first compulsory course in the training of professional courses. This course is mainly about the basic concepts, basic principles and research methods of industrial engineering.

Through the course of learning, students will understand the nature, characteristics and development direction of industrial engineering, understand the research methods and application field of industrial engineering and form a preliminary system concept. Students will know the concept and management of production rate engineering, master the ability of work study, which is the basic of the industrial engineering major.

Through this course, students will master the basic concepts of industrial engineering such as method study, motion study and site management; master the basic methods and theory of industrial engineering; understand the emergence and evolution of industrial engineering theory and the main representative and their contribution; be familiar with the main content of each stage of industrial engineering and organization method; form the ability of analyzing the simple management problems.

## 《工程力学》

课程编号	<b>0BH01904</b>	学 分	<b>3.5</b>
总 学 时	<b>56</b>	实验/上机学时	实验：4 学时，上机：0 学时
课程名称	工程力学	英文名称	<b>Engineering Mechanics</b>
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	张君华	审 核 人	赵秋玲
先修课程	高等数学、大学物理		

## 一、课程的地位与作用

本课程是一门技术基础课。通过本课程的学习，使学生初步掌握和了解工程力学的理论和分析方法，掌握刚体机械运动及其平衡的基本规律，掌握构件的强度、刚度的基本概念和基本分析方法，为学习有关的后继课程准备必要的基础，并为将来学习和掌握新的科学技术创造条件。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：

学习本课程使学生掌握物体的受力分析、平衡条件及熟练掌握平衡方程的应用，掌握基本构件的强度、刚度和稳定性问题的分析和计算，从而具备解决工程中常见力学问题的能力，提高学生分析问题和解决问题的能力，发展学生的创新意识，进一步培养学生的科学思维方法。

## 三、课程教学目标

工程力学是研究物体机械运动的基本规律以及对构件进行的强度、刚度和稳定性设计的课程，是一门理论性和实践性较强的技术基础课，本课程包括静力学和材料力学两部分。静力学主要讲述物体的受力分析、力系简化和物体及物体系统的平衡。材料力学主要学习应力和应变的定义，杆件的拉伸压缩变形和强度；扭转的变形和强度，剪切强度；弯曲问题的变形，强度的计算。实验课主要指导学生测试材料的常规材料力学性能和掌握电测技术。学习本课程使学生掌握物体的受力分析、平衡条件及熟练掌握平衡方程的应用，掌握基本构件的强度和刚度问题的分析和计算，从而具备解决工程中常见力学问题的分析能力、对力学问题的计算能力、基本计算工具使用能力、对力的抽象想象能力、力学图形的绘制能力、处理能力和简单实际应用能力。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
一、静力学部分			
1	绪论、第一章：力和刚体的概念，静力学公理和约束反力，受力分析和受力图	掌握静力学基本概念及公理 掌握受力图画法	4
2	第二章：平面汇交力系合成、平衡条件 第三章：平面力偶系的合成及平衡条件	掌握用平面汇交力系、平面力偶系的平衡方程求约束反力	4
3	第四章：平面一般力系向一点简化；平面一般力系平衡条件与平衡方程，平衡方程的各种形式；静定与静不定的概念，物体系平衡问题	掌握用平面一般力系的平衡方程求未知反力；掌握物体系平衡时约束反力解法	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
4	第五章：摩擦，考虑摩擦时系统的平衡	理解自锁现象、摩擦角的概念，掌握考虑摩擦时系统的平衡约束反力解法	2
5	第六章：空间力系	掌握空间一般力系在空间坐标轴上的投影，力对轴之矩，平行力系中心，重心，掌握物体重心求法	2
6	静力学综合	分析物体系统的平衡问题，求解未知约束力	2
二、材料力学部分			
7	第一章：材料力学绪论	了解材料力学任务和内容，材料力学的基本概念，杆件的基本变形，截面法求内力	2
8	第二章 拉伸与压缩杆的内力、应力	掌握轴力及横截面上正应力的求法；轴向拉压杆斜截面上应力	2
9	第二章：材料的拉压力学性能，虎克定律，轴向拉压的变形的计算，静不定问题；应力集中	理解虎克定律、掌握轴向拉压变形和应变计算；了解静不定问题；了解应力集中现象	2
10	第二章：轴向拉压时的强度计算	掌握强度计算的基本理论，掌握轴向拉压强度计算的三种类型题	2
11	第三章：剪切和扭转	掌握剪切实用计算；理解扭转内力和变形，掌握扭转变形时的强度和刚度计算	4
12	第四章：弯曲内力，剪力图和弯矩图	掌握剪力图和弯矩图画法	3
13	第五章：梁弯曲时的正应力计算，惯性矩，梁弯曲时的强度计算，提高梁抗弯能力的措施	掌握平面弯曲梁横截面上正应力的计算；掌握弯曲正应力强度计算；了解提高梁抗弯能力的措施	5
14	第六章：弯曲变形	理解梁的挠曲线近似微分方程会用积分法、叠加法求梁的变形，了解梁的刚度校核和静不定梁	2
15	第七章：平面应力状态、三向应力状态、常用强度理论简介	理解一点的应力状态，了解四个强度理论	2
16	第八章：拉伸、压缩与弯曲组合变形弯扭组合变形简介	掌握组合变形研究的方法，熟练计算杆件拉(压)与弯曲组合变形的强度；了解弯扭组合变形的计算方法	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
17	第九章：压杆稳定	理解压杆稳定的概念，掌握临界(应)力公式，熟记临界应力总图，会判断压杆类型，进行稳定性计算，了解提高压杆稳定性的方法	4
18	材料力学综合	四种基本变形的强度刚度计算，拉(压)与弯曲组合变形及压杆稳定性计算	2
	总学时		52

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	材料拉伸、压缩破坏实验	2	了解低碳钢和铸铁两种典型材料在室温静载条件下轴向拉伸和压缩时表现出的力学性能，记录各项指标，课后写出实验报告 时间安排：第二章材料的力学性能授课后 仪器要求：万能材料试验机、游标卡尺、画线机、标准试件 4 个	必开	验证
2	梁的弯曲正应力测定	2	掌握电测法测定应力的基本原理和电阻应变仪的使用，验证平面弯曲梁的横截面上正应力的分布及正应力理论计算公式的正确性，以及推导该公式时所用假定的合理性 时间安排：弯曲正应力计算公式推导授课后 仪器要求：弯曲梁试验台，静态电阻应变仪及预调平衡箱，拉、压力传感器及数字测力仪	必开	验证

## 五、说明

工程力学是由基础课过渡到专业课的技术基础课，应具备数学、物理等课程的基础，同时为一系列后续课程做准备，是机械制设计基础、制造装备及自动化及相关专业课程的先修课。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方法：笔试，闭卷。

成绩的构成及比例：期末考试 70%+平时 20%+实验 10%。平时成绩按出勤、课堂表现、

作业情况由任课老师评定；实验成绩由实验老师按实验操作和实验报告评定。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：赵秋玲等编，工程力学，高等教育出版社，2016.8.

参考书：1. 刘鸿文编，简明材料力学，高等教育出版社，2008.4 .

2. 哈尔滨工业大学理论力学教研室编，理论力学，高等教育出版社，2009，7.

3. 刘鸿文主编，材料力学，高等教育出版社，2011.1.

## 八、课程中英文简介

工程力学是研究物体机械运动的基本规律以及对构件进行的强度、刚度和稳定性设计的课程，是一门理论性和实践性较强的技术基础课。课程包括静力学和材料力学两部分。静力学包括质点系和刚体系统机械运动（包括平衡）的基本规律，主要讲述物体的受力分析、力系简化和物体及物体系统的平衡。材料力学主要学习应力和应变的定义，杆件的拉伸压缩变形和强度；扭转的变形和强度，剪切强度；弯曲问题的变形、强度的计算，组合变形及压杆稳定。实验课主要指导学生测试材料的常规材料力学性能和掌握电测技术。

通过本课程的学习，使学生掌握质点和刚体机械运动（包括平衡）的基本规律及其研究方法，对杆件的强度、刚度和稳定性问题有明确的基本概念，必要的基础知识和熟练的计算能力。为学生后继学习机械设计及有关的科学技术打好必要的力学基础。培养学生运用所学的基本理论和方法分析和解决工程实际问题的能力，培养学生的综合素质与能力。

Engineering Mechanics is a basic course on the mechanical motions of the objects as well as strength, rigidity and stability of the components. It is a strong theoretical and practical technical course. The course includes two parts of theoretical mechanics and mechanics of materials. Theoretical mechanics includes the basic law of the mechanical motion of systems of particles and rigid body systems (including balance), and focuses on the stress analysis of the object, forced system to simplify and objects and object system balance, particle and rigid body kinematics analysis. Mechanics of Materials includes the definition of stress and strain, rod tensile or compressive deformation and strength; torsional deformation and strength, shear strength; bending deformation, strength calculation. Students learn to test the material mechanical properties of conventional materials and master electrical measurement technology in Experimental lessons.

Through the course of learning, students master the basic law of mechanical movement (including balance) of particle system and rigid body and its research methods. Students have clear concepts of strength, stiffness and stability of rods, the necessary basic knowledge and skilled computing power. It is necessary for students in learning the subsequent mechanical design and related science and technology to lay the necessary foundation of mechanics. Develop the ability of students to apply the basic theories and methods to analyze and solve practical engineering problems, training students' comprehensive quality and ability.

## 《运筹学》

课程编号	0BH01201	学 分	3
总 学 时	48	实验/上机学时	上机: 8 学时
课程名称	运筹学	英文名称	Operations Research
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	王海燕	审 核 人	卓奕君
先修课程	高等数学 A, 线性代数 B, 概率论与数理统计 B		

### 一、课程的地位与作用

本课程是工业工程专业的专业基础课，是运用数学方法研究各种系统的最优化问题。通过本课程的学习，使学生掌握运筹学的基本理论与基本方法，掌握建立线性规划模型、整数规划模型、动态规划模型、目标规划模型、排队论模型、图与网络模型、决策分析模型的方法，了解这些模型的求解方法，能运用运筹学的知识与方法对管理和工程中的一些典型问题进行分析与建模，能够运用运筹学软件进行求解，并能对结果进行分析。通过该课程的学习，使学生进一步完善本专业的知识体系结构，为后续课程的开展奠定基础。

### 二、课程对应的毕业要求

本课程对应毕业要求的第一条：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决工程及工程管理中的实际问题，希望学生在学完本课程后，能够掌握运筹学相关理论，理解建立运筹学模型的基本步骤与方法，树立用定量方法去采集、分析数据然后进行建模、求解、将结果用于生产系统指导或服务系统运营。

### 三、课程教学目标

**1.知识：**通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业，了解运筹学的应用领域，理解运筹学的基本思想、基本概念，掌握线性规划、整数规划、动态规划、排队论、图与网络分析、决策分析等运筹学方法的相应原理、计算过程。

**2.能力：**①通过课堂讲授、课后练习，培养学生对生产或服务系统中的优化问题进行分析、建模、求解、解释的能力；②通过系统学习，培养学生用定量方法分析、解决问题的能力，树立优化意识，具备将生产或服务系统中的实际问题进行分析、抽象、建模、求解的能力。

**3.实践：**通过实验，掌握利用统计学软件进行线性规划、整数规划等的求解方法和步骤，能对实验结果进行分析和解释。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	<b>绪论</b> 运筹学的发展历史 学科的性质、特点及工作步骤	了解运筹学的基本概念、学科性质及工作步骤。	2
2	<b>线性规划与单纯形法</b> 线性规划问题及其数学模型 线性规划问题的几何意义 单纯形法及其计算步骤 应用举例	了解线性规划问题的模型及几何意义，理解单纯形法的基本思想，熟练掌握求解方法并掌握相应的使用技巧。 重难点：线性规划的建模、单纯形法原理	6
3	<b>对偶理论和灵敏度分析</b> 对偶问题的提出及对偶理论 对偶问题的经济解释（影子价格） 对偶单纯形法 灵敏度分析	掌握对偶问题的相关理论知识，并会在实际问题中应用；了解对偶单纯形算法；能够对线性规划问题进行灵敏度分析，明白灵敏度分析中各参数的意义。 重难点：影子价格的含义和灵敏度分析的方法	2
4	<b>运输问题</b> 运输问题的模型及其特征 求解问题的表上作业法 产销不平衡问题的求解方法 应用举例	了解运输问题模型的特征，熟练掌握表上作业方法。 重难点：运输问题的建模	4
5	<b>整数规划</b> 整数规划问题的提出 整数规划的建模 整数规划的求解	了解整数规划的适用背景；掌握整数规划建模的方法；了解整数规划的求解方法。 重难点：整数规划的建模	4
6	<b>动态规划</b> 动态规划的基本概念和基本原理 动态规划的基本步骤 应用举例	了解动态规划模型的适用环境，掌握动态规划问题的解题步骤。 重难点：动态规划的求解思路	8
7	<b>排队论</b> 排队论基本概念 泊松输入-指数服务排队模型 排队系统的优化目标与最优化问题	了解排队系统的参数意义，熟练掌握泊松输入-指数服务排队模型及其应用。 重难点：排队系统公式推导	6
8	<b>图与网络分析</b> 图的基本概念 树 最短路问题	理解并掌握图的基本概念及树的重要特征。掌握最短路、最小支撑树的模型特征及其相应的求解方法。 重难点：最小支撑树、Dijkstra 算法、Ford 算法	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
9	<b>决策分析</b> 决策的分类与过程 确定型决策问题、不确定型决策问题、风险型决策问题 灵敏度分析 效用理论在决策中的应用。	掌握不确定型决策问题和风险型决策问题的解决方法；理解效用的概念，掌握其在决策中的应用。 重难点：决策树理论、效用理论	4

上机部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	Lindo 软件的基本使用方法	2	<b>实验内容：</b> Lindo 软件的安装与使用； <b>时间安排：</b> 线性规划学完后 <b>仪器要求：</b> PC 机、Lindo 软件	必开	演示
2	使用 Lindo 软件求解线性规划问题和灵敏度分析	2	<b>实验内容：</b> 掌握利用 Lindo 软件求解线性规划问题； <b>时间安排：</b> 线性规划和灵敏度分析学完后； <b>仪器要求：</b> PC 机、Lindo 软件	必开	综合
3	使用 Lindo 软件求解整数规划	2	<b>实验内容：</b> 使用 Lindo 软件进行整数规划的求解； <b>时间安排：</b> 整数规划学完后； <b>仪器要求：</b> PC 机、Lindo 软件。	必开	综合
4	使用 Lindo 求解二次规划问题	2	<b>实验内容：</b> 利用 Lindo 求解二次规划问题； <b>时间安排：</b> 整数规划学完后； <b>仪器要求：</b> PC 机、Lindo 软件。	必开	综合

## 五、说明

本课程是工业工程专业的专业基础课，先修课程是高等数学、概率论与数理统计、线性代数，后续课程是生产管理和物流工程，需要学生掌握概率论的基础知识、高等数学积分与微分的相关内容以及线性代数中矩阵变换的相关内容，本课程为后续专业课的进行奠定基础。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方式：平时成绩\*20% + 实验\*10% + 期末考试（闭卷、笔试）\*70%。上机部分的考核方法主要根据实验进行的速度与质量以及实验报告的质量。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：《运筹学》教材编写组编著，运筹学（第4版），清华大学出版社，2012.9。

参考书：

1. 吴祁宗编著，运筹学（第3版），机械工业出版社，2013.1；

2. 徐渝、李鹏翔、郑斐峰等 编著, 运筹学(教育部经济管理类核心课程教材), 中国人民大学出版社, 2013.9。

## 八、课程中英文简介

本课程是工业工程专业的专业基础课, 内容包括线性规划与单纯形法、对偶理论与灵敏度分析、运输问题、目标规划、整数规划、动态规划、排队论、图与网络分析、决策分析等。通过本课程的学习, 理解运筹学的基本思想、基本概念, 掌握运筹学的基本理论与基本方法, 掌握建立线性规划模型、整数规划模型、动态规划模型、目标规划模型、排队论模型、图与网络模型、决策分析模型的方法, 了解这些模型的求解方法, 掌握灵敏度分析方法, 能运用运筹学的知识与方法对管理和工程中的一些典型问题进行分析与建模, 能够运用运筹学软件进行求解, 并能对结果进行分析。通过该课程的学习, 使学生进一步完善本专业的知识结构体系, 同时为今后的发展打下坚实的理论基础。

Operations Research (OR) is the major fundamental course of Industrial Engineering. Its contents include linear programming and simplex method, dual theory and sensitivity analysis, transport problem, goal programming, integer programming, dynamic programming, queuing theory, graphics theory and network analysis, decision analysis, etc. The course aims to help students understand the basic ideas and concepts of OR, master the basic theories and methods of OR, master how to build linear programming models, integer programming models, dynamic programming models, goal programming models, queuing models, graphics and network models, decision models and so on, understand their solving processes, master the sensitivity analysis methods, have the ability of analyzing the problems in management and engineering problems, modeling them using OR methods and solving them using OR software. After study students can understand the structure of IE knowledge better and lay a solid foundation for the future development.

## 《系统工程》

课程编号	<b>0BH01202</b>	学 分	<b>3</b>
总 学 时	<b>48</b>	实验/上机学时	<b>实验: 4 学时, 上机: 0 学时</b>
课程名称	<b>系统工程</b>	英文名称	<b>System Engineering</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>工业工程</b>
执 笔 人	<b>秦字兴</b>	审 核 人	<b>卓奕君</b>
先修课程	<b>高等数学 A、线性代数 B、概率论与数理统计 B、运筹学</b>		

## 一、课程的地位与作用

通过本课程的学习，使学生建立系统的思想，熟悉系统工程方法论，掌握基本的系统结构模型化技术、了解系统动力学仿真的基本流程，熟悉系统评价及决策的原则、方法和步骤，完善工业工程专业知识体系，以便更好地学习本专业其他课程。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：1

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决工程及工程管理中的实际问题。

## 三、课程教学目标

课程教学目标：1. 知识：通过讲解系统工程分析方法及案例研讨，让学生掌握系统分析、系统建模、系统评价以及系统决策的基本方法，具有建立系统结构模型、系统动力学模型、应用层次分析法、模糊综合评价等方面的基础知识。2. 能力：通过实验，课堂研讨和课后练习，培养学生分析复杂系统、建立结构模型的能力；通过案例分析和习题课，培养学生进行系统评价、系统决策的能力。3. 认知：通过实验操作，提高学生综合应用各门学科知识解决复杂工程问题的感性认识，及时总结学习内容，提高学习效果。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 系统工程概述 1.1 系统工程的产生、发展及应用 1.2 系统的研究对象 1.3 系统的概念与特点 1.4 系统的应用领域	了解系统的产生背景和应用领域；掌握系统的研究对象、概念与特点	4
2	第二章 系统工程方法论 2.1 系统的基本工作过程 2.2 系统分析原理 2.3 创新思维与方案创造技术 2.4 系统工程方法论的新发展	了解系统的基本工作过程；掌握系统分析原理；了解创新思维与方案创造技术及系统工程方法论的新发展	6
3	第三章 系统模型与模型化 3.1 系统模型与模型化概述 3.2 系统结构模型化技术	掌握系统模型建立的规范化方法和实用化方法	8
4	第四章 系统仿真及系统动力学方法 4.1 系统仿真概述 4.2 系统动力学结构模型化原理 4.3 基本反馈回路的 DYNAMO 仿真分	了解系统仿真的基本概念和系统动力学结构模型化原理；掌握基本的 DYNAMO 函数；了解利用 Vensim_PLE 进行仿真分析的步骤	10

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
	析 4.4 DYNAMO 函数 4.5 Vensim_PLE 仿真软件使用简介		
5	第五章 系统评价方法 5.1 系统评价原理 5.2 关联矩阵法 5.3 层次分析法 5.4 模糊综合评判法	了解系统评价的基本原理和过程； 掌握利用层次分析法和模糊综合评判法进行系统评价	8
6	第六章 决策分析方法 6.1 管理决策概述 6.2 风险型决策分析 6.3 冲突分析	了解风险型决策分析的方法和步骤；掌握冲突分析的原理和过程	8

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	系统结构模型化实验	2	熟悉系统结构模型化方法，掌握解释结构模型化技术，能够自主建立递阶结构模型。 时间安排：第三章 3.2 系统结构模型化技术授课后； 仪器要求：无特殊要求	选开	综合
2	系统动力学仿真实验	2	熟悉系统动力学模型建立的基本步骤，掌握系统动力学软件的基本使用方法。 时间安排：第四章 4.5 Vensim_PLE 仿真软件使用简介授课后； 仪器要求：计算机，Vensim_PLE 软件	选开	综合
3	系统评价方法实验	2	熟悉系统评价的常用方法，掌握关联矩阵法、古林法以及层次分析法的基本评价过程，能够根据问题正确选择适用的方法进行评价。 时间安排：第五章 5.4 模糊综合评判法授课后； 仪器要求：无特殊要求	选开	综合

备注：实验环节学生必须在选开环节中选择一项，2 学时。

## 五、说明

本课程的先修课程为：高等数学 A、线性代数 B、概率论与数理统计 B、运筹学。系统工程是一门解决问题的工程技术，需要综合应用各门学科知识和专业技术。其中，高等数学 A、线性代数 B、概率论与数理统计 B 为必备的自然科学基础，提供了模型化和模型求解的基本工具；运筹学为系统工程提供了定量分析的工具和手段，系统工程为运筹学在大规模复

杂系统中的应用提供了理论依据和可行的方法指导，两者相辅相成。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方式：平时成绩（考勤+作业）+ 实验成绩（实验报告）+ 期末考试成绩（闭卷）

成绩评定：平时成绩 10% + 实验成绩 20% + 期末考试成绩 70%

## 七、建议教材与参考书

建议教材：汪应洛主编，系统工程，机械工业出版社，2008.6

参考书：1. 孙东川主编，系统工程引论，清华大学出版社，2009.5

2. 汪应洛主编，系统工程学，高等教育出版社，2007.2

## 八、课程中英文简介

系统工程是从总体出发，合理开发、运行和革新一个大规模复杂系统，特别是管理系统，所需思想、程序、方法的体系，属于一门综合性的工程技术。该学科采用定性与定量相结合的方法，能够对自然系统、社会经济系统、经营管理系统、军事指挥系统等诸多复杂系统进行系统分析，实现系统合理开发、科学管理、持续改进、协调发展的目的。现代工业工程（IE）就是系统工程在企业生产系统和产业经济系统中运用的结果。本课程介绍了系统工程的产生、发展及应用，并在系统分析的逻辑框架下，重点介绍了创新技术、模型化技术、系统仿真技术、系统评价技术及决策方法，旨在让学生建立系统的思想，熟悉系统工程方法论，掌握基本的系统结构模型化技术、了解系统动力学仿真的基本流程，熟悉系统评价及决策的原则、方法和步骤，完善工业工程专业知识体系，以便更好地学习本专业其他课程。

System Engineering (SE) is a comprehensive engineering technique, which encompasses all the ideas, programs and approaches that are essential to develop, operate and innovate a complex large-scale system from a systematic view. In the discipline, quantitative and qualitative methods are employed to systematically analyze kinds of complex systems such as nature system, social-economics system, operation management system, military command system and so on, in a bid to achieve a series of goals (e.g. rational exploitation, scientific management, continuous improvement and coordinated development). Modern Industrial Engineering (IE) is the outcome of the application of SE in manufacturing systems and industrial economic system. In the course, the emergence, development and applications of SE are introduced. Within the frame of system analysis, typical techniques of innovation, modeling, system simulation, system evaluation as well as system decision are specified. The main purpose is to qualify the students for system analysis, which calls for establishing systematic thinking, being familiar with system engineering methodology, mastering modeling approaches for system structure, understanding program of system dynamic simulation and comprehending the approaches of system decision. Therefore, students can improve the professional knowledge system, so as to do better in other courses.

## 《工程材料》

课程编号	0RH01906	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：6 学时
课程名称	工程材料	英文名称	Engineering Materials
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	吴 丽	审 核 人	郝南海
先修课程	大学物理、金工实习、材料力学		

### 一、课程的地位与作用

本课程是工业工程的专业基础课。

本课程是一门理论性和实践性都很强的课程。通过学习,使学生了解机械工程材料的基本理论,掌握材料的成分、加工工艺、组织、结构与性能之间的关系,掌握常用机械工程材料及其应用的基础知识,掌握机械零件选材的基本方法等。初步具有运用所学知识,为机械零件选择材料的能力,为学习相关后续课程和从事相关工作打下初步的基础。

本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程打下良好的基础,也为今后从事机械产品设计和研究工作,在工程材料的选用方面做好准备。

### 二、课程对应的毕业要求

能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决工程及工程管理中的实际问题。

### 三、课程教学目标

通过课堂讲授、实验操作和布置课外作业,使学生掌握工程材料的主要性能,掌握材料力学性能的测试方法;了解金属的晶体结构与结晶基本概念和基本知识,掌握晶体结构与材料性能之间的关系;了解金属材料的塑性变形与再结晶的基本概念和基本知识;了解合金的结构与二元相图,掌握铁碳合金相图的分析方法,会分析铁碳合金的冷却结晶过程,掌握材料成分和性能之间的关系;掌握钢的热处理的基本概念和知识,掌握热处理的工艺方法;掌握合金钢、铸铁、有色金属及其合金等的分类、牌号、性能以及用途等;掌握机械零件选材及工艺路线设计与分析等。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	绪论 材料的力学性能	掌握材料的力学性能指标的意义,了解其测试方法,了解材料工艺性能和物理、化学性能。	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
2	(二) 金属的晶体结构与缺陷 1、金属的晶体结构 2、金属的实际结构与晶体缺陷 3、合金的相结构	了解金属的特性，掌握有关晶体的基本概念及常见金属的晶格类型；掌握晶体缺陷的种类及对性能的影响，了解固态合金的相结构。	2
3	(三) 金属的结晶与二元相图 1、纯金属的结晶 2、二元合金相图的建立 3、匀晶相图 4、共晶相图 5、相图与合金性能的关系	了解二元合金相图的建立方法；理解匀晶相图、共晶相图及其它类型的二元相图的特点及分析方法；理解相图与合金性能的关系。	2
4	(四) 铁碳合金 1、铁碳合金中的组元和相 2、Fe-Fe <sub>3</sub> C 相图分析	了解铁碳合金中基本组元和相的组成和性能特点；掌握 Fe-Fe <sub>3</sub> C 相图的分析方法及应用；了解钢中常存杂质对钢性能的影响。	4
5	(五) 金属的塑性变形与再结晶 1、金属的塑性变形 2、冷变形金属在加热时组织和性能的变化	了解金属塑性变形的过程，了解塑性变形对金属组织性能的影响；掌握回复及再结晶的原理及应用，了解冷加工与热加工的区别及热加工后的金属组织和性能。	2
6	(六) 钢的热处理 1、热处理的基本概念 2、钢在加热、冷却时的组织转变 3、钢的热处理工艺	掌握热处理的基本概念 理解加热冷却时的转变过程， 掌握常用热处理工艺及应用。	4
7	(七) 合金钢 1、概述 2、结构钢 3、工具钢 4、特殊性能钢	了解合金元素在钢中的存在形式及对钢各项性能的影响，掌握常用钢材的牌号、性能、用途及热处理方法。	4
8	(八) 铸铁 1、概述 2、灰铸铁 3、可锻铸铁 4、球墨铸铁 5、其他铸铁	了解铸铁的特点及铸铁中石墨形成的过程，了解常用铸铁的成分，掌握常用铸铁的牌号、性能、用途及热处理方法。	2
9	(九) 有色金属及其合金、高分子材料 1、铝及其合金 2、铜及其合金 3、钛及其合金	了解常用有色金属及其合金的成分，掌握常用有色金属材料的牌号、性能、用途。	2
10	(十) 工程材料的选用 1、选材的一般原则 2、典型零件选材及工艺分析	掌握材料的选择原则，掌握典型零件的选材及热处理工艺分析。	2

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	一、材料硬度测试	1	1. 了解材料硬度（布氏硬度，洛氏硬度）的测试原理和方法； 2. 了解硬度（布氏硬度，洛氏硬度）试验机的结构，掌握材料硬度（布氏硬度，洛氏硬度）试验机的使用；	必开	测试
2	二、铁碳合金平衡组织观察	1	1. 了解金相显微镜的结构，掌握金相显微镜的使用； 2. 学会使用金相显微镜观察铁碳合金的金相组织；会分析铁碳合金成分与金相组织的关系。	必开	观察
3	三、碳钢的热处理	4	1. 了解热处理加热炉（电阻炉）的构造和使用方法； 2. 初步学会确定碳钢的热处理（淬火和回火）工艺，并进行操作。	必开	综合

## 五、说明

本课程是先修课是大学物理、金工实习、材料力学，通过本课程的学习，使学生了解机械工程材料的基本理论，掌握材料的成分、加工工艺、组织、结构与性能之间的关系，掌握常用机械工程材料及其应用的基础知识，掌握机械零件选材的基本方法，为学习相关后续课程打下初步的基础。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 10%，实验成绩 20%。

考试方式可采取闭卷方式，并鼓励教师积极探索和改革考核方式。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：王正品、李炳编.工程材料.北京：机械工业出版社，2013.1.

参考书：（1）文九巴主编.机械工程材料.北京：机械工业出版社，2006.4.

（2）崔占全,孙振国主编.工程材料.北京：机械工业出版社，2007.5.

（3）刘天模主编.工程材料.北京：机械工业出版社，2001.12.

## 八、课程中英文简介

本课程是工程类各专业必修的专业基础课。课程从学生实际需要出发，介绍常用的机械工程材料及其应用，主要内容包括：工程材料的主要性能；金属的晶体结构与结晶；金属材料的塑性变形与再结晶；合金的结构与二元相图；铁碳合金；钢的热处理；合金钢；铸铁；有色金属及其合金；机械零件选材及工艺路线分析等。

本课程的主要目的是使学生掌握材料组织性能的基本理论及影响其变化规律的各种因

素，重点获得有关改变金属内部组织从而使性能发生变化的基本原理和工艺方法；熟悉工程结构与机械零件常用的各种材料的基本理论知识和性能特点，从而使其能够根据工程要求正确地选择和制订合适的热处理工艺，初步具备合理选择材料和使用材料、正确选择加工方法及安排制订加工工艺路线的能力，为后继有关课程的学习奠定必要的材料学基础。

This course is a compulsory and basic professional course for students of various engineering majors. It starts from the actual needs of students and introduces the common mechanical engineering materials and their application. Its main contents includes main performance of engineering materials, crystal structure and crystallization of the metal, plastic deformation and re-crystallization of metal materials, alloy structure with binary phase figure, iron-carbon alloy, heat treatment of steel, alloy steel, cast iron, non-ferrous metals and their alloys, mechanical parts selection and process route analysis and so on.

The main purpose of this course is to enable students to master the basic theory of material microstructure and properties, and get all the factors that affect its variation. It focuses on changing the internal microstructure to get different performance of metals. It enables the students to be familiar with the basic knowledge and performance characteristics of engineering and mechanical parts to properly select and formulate the heat treatment processes according to engineering acquirements. Students are expected to have the initial ability of selecting materials, using materials, choosing the right processing methods and arranging processing routes. It lays necessary foundation of materials science for next related course.

## 《创新思维》

课程编号	<b>0RL01202</b>	学 分	<b>2</b>
总 学 时	<b>32</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	<b>创新思维</b>	英文名称	<b>Creative Thinking</b>
课程类别	<b>选修</b>	适用专业	<b>工业工程</b>
执 笔 人	<b>卓奕君</b>	审 核 人	<b>秦字兴</b>
先修课程			

### 一、课程的地位与作用

创新思维是当代大学生的重要素质之一，特别是对于具有交叉学科特点的工业工程专业学生而言，具有创造性思维有利于以更多高效率、低成本的方式对生产和服务系统进行优化。通过本课程的学习，使学生在创新意识、创新理念上有所提升，在创新方法和技能上得到了切实的训练。通过 TRIZ 等具体的创新方法拓展学生的思考方向，结合工程技术能做出

切实可行的设想，使得创新成为一项有章可循的活动，在实践练习中不断进行知识和产品创新。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：

3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和实际问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；

12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应工业工程学科发展的能力。

## 三、课程教学目标

课程教学目标：

创新能力的培养是素质教育中的一个重要方面，创新思维课程是工业工程专业选修课中的一门，其目标在于培养学生的创新思维和创新意识。本课程采用讲解+课堂小组讨论的方式进行教学，让学生对常见的创造性思维方式和思维工具有所了解，并能拓展解决问题的思路，包括：形象思维、类比、立体思维、游戏化、移情等模式，有助于学生创新意识的建立；同时在课程中介绍前苏联科学家提出的 TRIZ 方法，通过流程性的方法为问题的解决提出多种多样的解决途径，再通过工程技术予以实现，丰富了学生的创造性思维方式，有助于学生创新能力的培养。通过小组讨论的方式让学生分析并解决一个实际问题，培养学生的自主学习能力、团队协作能力和沟通能力，也检验了学生是否能应用所学知识和方法解决实际问题。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 创新思维概述 1.1 创新的重要性 1.2 TRIZ 方法的发展历史 1.3 TRIZ 的主要内容 1.4 TRIZ 的具体应用	了解创新思维对经济、技术的推动作用；了解 TRIZ 方法的起源及发展历程；TRIZ 的基本理论体系框架，掌握其核心思想；以案例方式学习 TRIZ 的应用。 重难点： TRIZ 的发展过程；TRIZ 的基本理论体系框架；TRIZ 的应用案例	2
2	第二章 思维工具 2.1 形象化 2.2 抽象化 2.3 类比 2.4 身体思维 2.5 移情	了解创造性思维中常用的思维工具，会使用形象化、抽象化、类比等思维工具进行问题的拓展，会使用建模、游戏等方式进行更新设计，会使用转换、综合等方式将不同方案进行整合。 重难点： 不同思维工具的具体应用、拓展、组合	8 (含练习及讨论)

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
	2.6 立体思维 2.7 建模 2.8 游戏 2.9 转换 2.10 综合		
3	第三章 TRIZ 创新原理及其应用 3.1 分割原理 3.2 抽取原理 3.3 局部质量原理 3.4 增加不对称性原理 ... 3.40 复合材料原理	了解 40 条创新原理具体的含义，可以通过自己的描述讲解每个创新原理的内容，能独立举出每个创新原理的生活实例（不同于教材及课件中所给实例）。 重难点： 创新原理的举例和应用	10 （含练习及讨论）
4	第四章 技术矛盾及解决方法 4.1 传统方法 4.2 TRIZ 解决方法 4.3 39 个通用工程参数 4.4 解决技术矛盾的矛盾矩阵表 4.5 技术矛盾的特点与解题流程	了解解决技术矛盾的传统方法；了解解决 TRIZ 解决问题的方法；对 39 个通用工程参数可以给出明确的解释；会利用矛盾矩阵表寻找解决问题的常用创新原理；掌握技术矛盾的解题流程。 重难点： 39 个通用工程参数的解释；矛盾矩阵表；技术矛盾的解题流程	6 （含练习及讨论）
5	第五章 物理矛盾及解决方法 5.1 物理矛盾定义 5.2 分离原理 5.2.1 空间分离原理 5.2.2 时间分离原理 5.2.3 条件分离原理 5.2.4 整体与部分分离原理 5.3 物理矛盾求解实例	能对物理矛盾做出明确定义；掌握解决物理矛盾的核心思想——矛盾分离，包括空间分离、时间分离、条件分离、整体与部分分离，并能举出实例，使用不同原理进行问题分析。 重难点： 物理矛盾的定义；分离原理	4
6	第六章 TRIZ 应用实例 6.1 广视角液晶面板 6.2 智能吸尘器 6.3 印刷中的墨粉分散 6.4 烟雾污染 6.5 灯泡的改进 6.6 特殊消防服	会综合应用各种创新方法和 TRIZ 原理给出多种设计方案	2

## 五、说明

本课程相对于其他课程而言较为独立，主要作用是在于学生思维方式的拓展，因此与其他课程的直接关联性并不强，但创新思维的培养有助于学生在解决综合性问题时具有更开阔的思路，提出更多的可行方案。

## 六、学生成绩考核与评定方式

最终成绩：

平时成绩（出勤+作业） 20%

小组讨论 30%

## 七、建议教材与参考书

建议教材：赵敏，史晓凌等编著，TRIZ 入门及实践，科学出版社，2009.3。

参考书：1.姚列明著，创新思维观念与应用技法训练，上海交通大学出版社，2011.10。

2.王竹立著，你没听过的创新思维课，电子工业出版社，2015.10。

## 八、课程中英文简介

创新思维课程是工业工程专业选修课中的一门，创新思维也是当代大学生需要具备的一项重要素质。本课程详细介绍了常见的创造性思维方式和思维工具，包括：形象思维、类比、立体思维、游戏化、移情等模式；以及发明创造中常用的 TRIZ 方法，使其成为一项有章可循的活动，通过这样流程性的方法为问题的解决提出多种多样的解决途径，再通过工程技术予以实现，由此可能提出更多针对生产和服务系统的高效率、低成本优化方案。通过本课程的学习，学生在创新方法和技能上得到了切实的训练，在实践练习中不断进行产品和方案创新，使学生在创新意识、创新理念上有所提升。课程中所介绍的知识和方法也丰富了学生的创造性思维方式，有助于学生独立思考能力、创新能力的培养。

Creative thinking is one of the optional courses in industrial engineering major. Creative thinking is one of the most important qualities, which an undergraduate should have. This course introduces general methods and tools in creative thinking including imagery thinking, analogy, three-dimensional thinking, gamification, transference, and TRIZ commonly used in innovations, which makes creative thinking a rule-based activity. By these methods, students could conceive various solving plans, and then realize them by engineering techniques. Furthermore, more proposals with higher efficiency and lower cost would appear for the production or service systems. Practice creative thinking skills will be trained in this course, while product and program innovation is also practiced. Therefore, students' innovation awareness will upgrade. The relevant knowledge and theories enriches students' creative thinking, which is helpful for the students' independent and creative thinking.

## 《运筹学课程设计》

课程编号	ORS01207	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	0 学时
课程名称	运筹学课程设计	英文名称	Operations Research Curriculum Design
课程类别	选修	适用专业	工业工程

执 笔 人	王海燕	审 核 人	卓奕君
先修课程	运筹学		

## 一、课程的地位与作用

本课程属于专业选修实践课程，学完运筹学的相关知识后进行。运筹学是运用数学方法研究各种系统最优化问题的学科，通过课程设计，可以使学生将理论知识应用于实践中，能够将管理与工程中的实际问题进行抽象、转换，选择适当的模型进行建模，能够运用运筹学理论结合运筹学软件进行求解，并对结果进行分析，用于实际问题的解决。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程对应毕业要求的第 2、4、9、10、12 条，能够识别、表达、并通过文献研究分析工业工程领域内可以用运筹学方法解决的问题，能够根据实际问题采集数据、建立模型、进行求解、并能够对结论进行解释，能够在团队中承担一定的任务，能够跟团队成员、教师、其他人等进行有效沟通，培养具有对实际问题进行数据采集、建模、求解的能力，能够根据问题需要查找资料，进行自主学习，适应工业工程学科发展。

## 三、课程教学目标

**1.知识：**了解运筹学的应用领域，理解运筹学的基本思想、基本概念，熟悉线性规划、整数规划、动态规划、排队论、图与网络分析、决策分析等运筹学方法的相应原理、计算过程。

**2.能力：**①通过查阅文献、课堂讨论、实际调研等，具备将实际问题进行提炼、总结、分析的能力；②具备选择模型、建立模型和分析模型的能力；③具备对模型进行求解、分析结果的能力。

**3.实践：**通过团队合作，合理分工，加强讨论，提炼问题，进行数据采集与运筹学建模与求解，对结论进行解释，最后进行总结与 PPT 展示。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	确定分组及选择课题	2-4 人一组，根据研究兴趣团队商定研究方向，跟指导教师讨论，确定题目后进行。	2 天
2	调研与数据采集	根据研究题目查阅资料，收集数据	2 天
3	建模	根据研究问题的特点选择适合的模型进行建模	1 天

序号	教学内容提要	基本要求	学时
4	求解	使用运筹学求解方法或者使用运筹学软件进行模型求解与分析，并对结果进行解释	2 天
5	报告撰写	按照固定格式撰写 WORD 文档,包括目录、正文、参考文献等,附调查问卷、原始数据整理结果。	2 天
6	PPT 准备、答辩	小组 PPT 汇报	1 天

## 五、说明

学生在学完《运筹学》课程后，在老师指导下建立团队，自主选择题目，进行研究、总结与汇报。课程设计采用集中与分散相结合的方式，团队根据自己的研究问题分散进行，最后统一答辩。教师在课程设计开始应集中讲授总体要求，在课程设计过程中应随时进行指导，解答学生提出的问题。

## 六、学生成绩考核与评定方式

- 1、课程设计成绩由报告和答辩两方面综合给出；
- 2、采用百分制，总成绩=报告成绩\*60%+答辩成绩\*40%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：《运筹学》教材编写组编著，运筹学（第4版），清华大学出版社，2012.9。

参考书：

1. 吴祁宗编著，运筹学（第3版），机械工业出版社，2013.1；
2. 徐渝、李鹏翔、郑斐峰等 编著，运筹学(教育部经济管理类核心课程教材)，中国人民大学出版社，2013.9。

## 八、课程中英文简介

运筹学是运用数学方法研究各种系统最优化问题的学科，通过课程设计，可以使学生将理论知识应用于实践中，能够将管理与工程中的实际问题进行抽象、转换，选择适当的模型进行建模，能够运用运筹学理论结合运筹学软件进行求解，并对结果进行分析，用于实际问题的解决。本课程设计涉及题目选择、文献查阅、模型建立与求解、结果分析、文档撰写、PPT 汇报等环节，学生可以在团队合作中，提高沟通能力，进行分工合作，根据研究问题进行自主学习，运用运筹学知识解决实际问题。

Operations research is a discipline of using mathematical method to solve optimization problems. Through its curriculum design students can apply the theoretical knowledge to practice and solve the problems in management and engineering area. The problems are firstly abstracted and then modeled. After that students will use the operational research theory or software to solve

the model and analyze the result. This curriculum design involves such parts as topic selection, literature review, modeling and solving, result analysis, document writing, and PPT report. With team work, the students can improve the ability to communicate, to be responsible for his job in cooperation with others, to learn actively and so on. Finally they can have the ability to use operations research knowledge to solve practical problems.

## 《系统工程课程设计》

课程编号	0RS01206	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验: 0 学时, 上机: 0 学时
课程名称	系统工程课程设计	英文名称	System Engineering Curriculum Design
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	秦字兴	审 核 人	卓奕君
先修课程	高等数学 A、线性代数 B、运筹学、系统工程		

### 一、课程的地位与作用

本实践环节是系统工程课程的后续,旨在训练学生综合运用系统分析、系统建模以及系统评价等方法解决实际问题的技能。因系统工程的理论体系较为抽象,其研究对象既可以使实际的工程系统也可以是抽象的社会系统,故系统工程的技术手段首先要与实际问题相结合,将研究对象具象化,准确把握系统的要素、结构、环境极其基本功能。这种训练仅仅依靠系统工程课程的讲授并不充分,学生对于系统工程的理论、原理、技术、方法的了解只限于表面,并未成为指导问题分析和问题求解的理论基础。为了让学生巩固系统工程课程中所学的基本理论方法,锻炼应用系统工程方法分析并解决问题的能力,本实践环节在系统工程理论讲授结束后开展,让学生理论联系实践,提高自身素质水平。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求: 2, 4, 9, 10, 12

2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析工业工程领域内的实际问题, 以获得有效结论。

4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

9. 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10. 沟通: 能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景

下进行沟通与交流。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应工业工程学科发展的能力。

### 三、课程教学目标

课程教学目标：1. 知识：通过案例分析，让学生巩固系统分析、系统建模、系统评价等方面的基础知识。2. 能力：通过实验指导，课堂研讨，培养学生系统分析具体问题、准确把握系统要素、结构及功能，针对问题建立数学模型并进行求解优化的能力；通过实例讲解和操作演示，培养学生熟练应用系统评价、系统决策方法的能力。3. 认知：通过实验操作，提高学生综合应用各门学科知识解决复杂工程问题的感性认识，及时总结学习内容，提高学习效果。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	课程设计动员： 1. 布置案例材料 2. 指导学生分组 3. 明确课程设计的步骤和考核方式	了解案例背景，明确课程设计的流程和考核方式，按要求组成小组并进行分工	0.5 天
2	系统环境分析： 1. 系统分析案例背景 2. 明确研究对象 3. 供给与需求分析	详细分析企业内部及外部环境，从整体上把握生产问题的矛盾所在；确定研究对象的范围，	1.5 天
3	系统结构分析： 1. 明确生产系统的基本要素 2. 分析生产过程的组织及约束 3. 定义系统的目标	明确企业生产过程，准确把握各项资源约束，利用数学符号描述系统的目标	2 天
4	建立数学模型： 1. 定义决策变量 2. 定义目标函数 3. 明确约束条件	根据分析结果，建立数学模型	1 天
5	模型的求解： 1. 建立 Excel 规划求解模型 2. 模型验证 3. 模型求解	对照数学模型建立规划求解模型，通过实验分析模型中存在的问题，并加以完善	2 天
6	结果分析： 1. 方案的灵敏度分析 2. 方案的系统评价	根据修正后的模型求解最优生产方案，对方案进行灵敏度分析，提出不同的备选方案并对其进行系统评价	2 天

序号	教学内容提要	基本要求	学时
7	答辩： 1. 准备答辩材料 2. 依次答辩并提问 3. 提交报告	完成课程设计报告，参加答辩并正确回答教师的问题。	1 天

## 五、说明

本实践环节的先修课程为：高等数学 A、线性代数 B、运筹学和系统工程，定位于系统工程课程的实践补充。系统工程是一门解决问题的工程技术，需要综合应用各门学科知识和专业技术。其中，高等数学 A、线性代数 B、为必备的自然科学基础，提供了模型化和模型求解的基本工具；运筹学为系统工程提供了定量分析的工具和手段，系统工程为运筹学在大规模复杂系统中的应用提供了理论依据和可行的方法指导，两者相辅相成。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方式：平时成绩（考勤）+ 课程设计报告 + 答辩成绩

成绩评定：平时成绩 20% + 课程设计报告 50% + 答辩成绩 30%

课程设计报告应包括对案例背景的分析、数学模型的设计、模型求解、结果分析等内容，要求报告内容详细、数据来源真实可信、计算结果准确，并准确地表达最佳方法的设计依据。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：周德群主编，系统工程方法与应用，电子工业出版社，2015.4。

参考书：1. 汪应洛主编，系统工程，机械工业出版社，2008.6。

2. 《运筹学》教材编写组主编，运筹学（第4版），清华大学出版社，2012.9。

## 八、课程中英文简介

系统工程是以大型复杂系统为研究对象，按一定目的进行设计、开发、管理与控制，以期达到总体效果最优的理论与方法，属于系统科学的一个分支。随着科技进步和社会、经济及管理环境的变化，科学发展及系统化管理的要求日益突出和紧迫，需要按照系统的观点和采用系统分析的方法来认识、分析和解决，系统工程的应用日益广泛。本课程设计通过设计一家企业的实际生产情景，训练学生系统分析实际系统、发现并提出问题的能力；在此基础上，锻炼学生应用运筹学方法针对问题建立数学模型并进行模型求解的技能。通过综合分析企业所处的市场环境，让学生设计出多个解决方案，应用系统评价的原理和方法对方案进行评价。通过本课程的学习，要求学生具备系统分析复杂工程问题的能力，能够根据问题有针对性地建立数学模型并掌握模型求解的基本技能。

System Engineering (SE) is a branch of system science. Taking large-scale complicated system as the research object, SE is the collection of theories and methods to achieve global optimum when the target system is designed, developed, organized and controlled. Along with scientific-technical progress and environmental changes in society, economy and management, it

is increasingly urgent to develop scientifically and control systematically, which calls for system viewpoint and systemic analysis method that helps understanding, analyzing and solving these problems. Nowadays applications of SE are increasingly extensive. Within a scenario of real company's production, this System Engineering Curriculum Design is to train students' ability who can systematically analyze real system, recognize and rise questions, based on which the abilities of mathematical modeling and model solving with operations research method is practiced. Multiple solving plans are required based on comprehensive market analysis and then system evaluation theory and method is employed to evaluate these plans. By this course, students are expected to master the abilities to systematically analyze complicated engineering problems, establish and solve mathematical models according to the real problem.

## 《互换性与技术测量》

课程编号	0BH01903	学 分	1.5
总 学 时	24	实验/上机学时	实验：6 学时，上机：0 学时
课程名称	互换性与技术测量	英文名称	Compatibility and Technical Measurement
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	邓春芳	审 核 人	王海燕
先修课程	金工实习、工程制图、高等数学		

### 一、课程的地位与作用

《互换性与技术测量》是高等院校机械类、近机械类专业必修的一门重要技术基础课，是联系设计系列和工艺系列课程的纽带，也是架设在基础课、专业基础课和专业课之间的桥梁。主要内容是标准化和工程计量学有关知识，与机械设计、机械制造、质量控制等相关知识结合在一起，是机械工程技术人员和管理人员必备的基本知识技能。它的任务是使学生掌握从“精度”与“误差”两方面去分析研究机械零件及机构的几何参数，培养学生综合应用零件设计精度和检测的能力，为顺利地过渡到学习有关专业课程及进行产品的精度设计和技术测量打下初步的基础。

### 二、课程对应的毕业要求

**1.工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决工程及工程管理中的实际问题；

**4.研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；

### 三、课程教学目标

课程教学目标：

**1.知识：**通过课堂讲授、实验课和布置课外作业，基本掌握互换性和标准化的基本概念，了解各个公差标准和基本内容、特点和应用原则。初步学会根据机器和零件的功能要求，选用合适的公差和配合，并能正确地标注到图样上。具有一般几何参数测量的基本知识，了解各种典型零件的测量方法和常用的计量器具使用方法。

**2.能力：**通过课堂讲授、课堂研讨和课后作业，掌握尺寸公差、形位公差、表面粗糙度公差基本理论、基本知识，具有对上下偏差、公差、最大（小）间隙（过盈）、配合公差等进行正确计算的能力和具有正确理解和标注形位公差、一般表面粗糙度公差的能力。通过实验课的学习，完成具有初步选用合适的测量器具完成零件的相关尺寸误差，形位误差、表面粗糙度误差等测量的实验及报告，培养学生动手能力和解决实际问题的能力。

**3.认知：**通过实验操作，让学生体验运用测量器具测量零件的误差，并与给定的公差作比较，从而判断零件的合格性。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	绪论 第一章 极限与配合 1.1 基本术语及其定义 1.2 极限与配合国家标准的组成 1.3 尺寸公差与配合的选择	掌握各公差标准的基本内容、特点和表格的使用；根据零件的使用要求，初步选用其公差等级、配合种类。 重点：公差、偏差的查表及公差、等各个参数之间的计算、公差带图的绘制。 难点：公差等级及配合种类选择。	6
2	第二章 技术测量基础 2.1 技术测量的基础知识 2.2 测量误差及数据处理	了解常用测量方法与测量器具的工作原理。 重点：测量误差及数据的处理。 难点：随机误差及其评定。	2
3	第三章 几何公差 3.1 形状误差与形状公差 3.2 方向、位置、跳动误差与公差 3.3 几何公差的选用。	了解形位公差项目及其公差带的含义，并能在图样上正确标注。 重点：形位公差带的含义。	4
4	第四章 表面粗糙度 4.1 表面粗糙度的评定 4.2 表面粗糙度的标注 4.3 表面粗糙度的选用及测量。	了解表面粗糙度的评定参数，能正确标注零件表面的粗糙度。 重点：表面粗糙度评定参数。 难点：表面粗糙度评定参数的选用。	2
5	第五章 常用结合件的互换性 5.1 滚动轴承的互换性 5.2 键和花键结合的互换性 5.3 普通螺纹结合的互换性	了解滚动轴承、键和花键、普通螺纹结合的互换性。 重点：滚动轴承与轴、外壳孔的配合特点及选择、平键、花键连接的公差与配合特点、普通螺纹公差与配合的选用。	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
6	第六章 圆柱齿轮传动的互换性 7.1 概述 7.2 圆柱齿轮精度的评定指标及检测	齿轮传动的使用要求, 圆柱齿轮精度评定指标及检测、标准及应用。 重点: 圆柱齿轮精度的评定指标及检测。	2

实验(上机)部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开 / 选开	实验类型
1	轴径尺寸测量	1	掌握相对测量法测量小轴外径方法; 能分析测量数据, 并得出正确结果。 时间安排: 第二章授课后; 仪器: 立式机械比较仪、量块	必开	综合
2	垂直度误差的测量	1	掌握用精密宽座角尺、塞尺等仪器测量垂直度的原理及方法。 时间安排: 第三章授完课后。 仪器: 精密宽座角尺、塞尺、百分表。	必开	综合
3	平行度误差的测量	2	掌握用测量平板、百分表等测量平行度误差。 时间安排: 第三章授完课后。 仪器: 精密宽座角尺、塞尺、百分表。	必开	综合
4	跳动误差的测量	1	掌握用偏摆检查仪测定零件圆跳动的方法。 时间安排: 第三章授完课后。 仪器要求: 偏摆检查仪、百分表。	必开	综合
5	表面粗糙度误差测量	1	掌握利用 TR100 袖珍式表面粗糙仪测定表面粗糙度的基本原理及方法。 时间安排: 第四章授完课后。 仪器: 偏摆检查仪、百分表。	必开	综合

## 五、说明

本课程所涉及的先修课程《机械制图》、《金工实习》、《高等数学》, 本课程需要有前面三门课程内容作为基础, 才能顺利衔接。

## 六、学生成绩考核与评定方式

成绩评定: 期末考试采用闭卷形式, 成绩占 60%, 平时成绩(包括考勤、课堂提问、课作业)占 20%, 该课程课内实验(实验操作、实验报告)占 20%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材: 胡凤兰主编, 互换性与技术测量基础, 高等教育出版社 2014.12。

参考书: (1) 周兆元. 互换性与技术测量基础[M]. 机械工业出版社, 2011。

(2) 王伯平. 互换性与技术测量基础[M]. 机械工业出版社, 2010。

## 八、课程中英文简介

本课程内容包括绪论、极限与配合、技术测量基础、几何公差、表面粗糙度、常用结合件的互换性、圆柱齿轮传动的互换性。通过本课程学习，学生能了解“互换性与技术测量”的基本知识，能熟练应用各个标准，教学目标使学生掌握从“精度”与“误差”两方面去分析研究机械零件及机构的几何参数的方法，培养学生综合应用零件设计精度和检测的能力，为顺利地过渡到学习有关专业课程及进行产品的精度设计和技术测量打下初步的基础。

The course contents include introduction, limits and fits, technical measurement basis, geometric tolerance, surface roughness, compatibility of commonly combinative parts, compatibility cylindrical gear transmission. After learning this course, students can learn the basic knowledge of "compatibility and technical measurement" and can skillfully apply each standard to practice. The teaching goal of the course is to make the students master the methods of analyzing the geometrical parameters of mechanical parts from "precision" and "error" view, and to cultivate students to have comprehensive ability of accurate component design and measurement. Thus the students can learn about precision design and technical measurement theory for further study of other professional courses.

### 《机械设计基础》

课程编号	0BH01414	学 分	3.5
总 学 时	56	实验/上机学时	实验：6 学时，上机：0 学时
课程名称	机械设计基础	英文名称	Mechanical Design Basis
课程类别	必修	适用专业	工业工程、工业设计
执 笔 人	刘相权	审 核 人	张志强
先修课程	高等数学、工程力学、工程制图、互换性与技术测量等。		

#### 一、课程的地位与作用

机械设计基础是培养非机械类学生所需的一门以机械设计为主的综合性的技术基础课。其主要内容包括机械工程常用零件、部件及机构的工作原理、理论计算和设计方法。

本课程的任务是使学生掌握机械学的基础知识，从而使学生具有机械的使用、维护、分析和设计的能力。其作用是增加非机械类（工业设计专业）学生的专业适应能力，使其能满足市场经济对人才的需求，有利于学生就业选择和提高对机械设备进行造型设计的能力。

#### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 1：能够将数学、自然科学、人文社会科学知识、机械工程基础、设计学等基

基础知识应用于解决工业设计领域的复杂设计问题。

毕业要求 2: 综合应用上述各类基础知识及专业知识、以较强的创新意识和设计思维,能够提出与分析复杂设计问题并获得有效结论。

毕业要求 3: 针对产品(产品造型)与展示设计(展陈空间)、视觉传达(图形图像)与信息艺术设计(信息框架)专业方向的复杂设计问题,能够分别提出解决方案,并满足其特定需求,且在设计环节中能够体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

毕业要求 11: 具有自主学习和终身学习的意识与能力,能够不断学习并适应当今社会发展趋势。

### 三、课程教学目标

使非机类本科生学习有关机械方面的最必要的基础理论和基础知识,培养学生对机械的分析能力和简单的设计计算能力,初步掌握基本设计理论和设计方法,为将来处理与机械的设计、制造、安装、使用、维护等有关的技术问题具备一定的技能,将使从事工艺、运行、管理的技术人员,在了解机械传动原理、选购设备、设备的正确使用和维护、设备的故障分析等方面获取必要的基础知识。课程的教学目标是:

- 1.常用机构的类型、特点和应用;
- 2.机械运动学和动力学分析方法基础;
- 3.常用机构的工作原理、运动特点和设计方法;
- 4.主要传动件的类型和设计;
- 5.通用零件的工作原理、类型、特点、材料和设计计算方法。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	绪论 课程研究对象、基本要求和内容	了解本课程的性质和任务,重点掌握学习的主要内容,学习方法、学习要求和考核手段。	1
2	平面机构的自由度和速度分析 1.运动副分类 2.平面机构的运动简图 3.自由度计算 4.运动分析基础	重点掌握机构运动简图的绘制,机构自由度计算及平面低副机构和平面高副机构的速度分析方法:速度瞬心法。	4
3	平面连杆机构 1.平面连杆机构基本类型及应用 2.连杆机构基本特性 3.平面连杆机构设计方法	了解平面连杆机构的基本类型及演化,设计方法;掌握平面连杆机构区并存在的条件、压力角,传动角、最小传动角、死点等基本概念。	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
4	凸轮机构 1.凸轮机构的应用及分类 2.常用运动规律 3.压力角、基圆半径 4.凸轮机构设计方法	了解凸轮机构的设计方法,常用运动规律;重点掌握倒转法在求解压力角及任意位置位移中的应用。	3
5	其他常用机构	了解几种常用间歇机构的应用。	1
6	齿轮机构 1.齿轮机构特点和类型 2.齿廓啮合基本定律 3.齿轮各部分名称及基本尺寸 4.渐开线齿廓啮合 5.渐开线齿轮加工原理 6.斜齿轮机构 7.圆锥齿轮机构	掌握标准齿轮基本参数计算,一对标准齿轮啮合传动特性;了解变位齿轮,斜齿轮、圆锥齿轮、蜗轮蜗杆传动特点。	6
7	轮系 1.定轴轮系传动比计算 2.周转轮系传动比计算	掌握定轴轮系、周转轮系传动比计算,了解轮系功用。	2
8	速度波动及其调节 1.机械运转速度波动调节的目的和方法 2.飞轮设计的近似方法	掌握周期性速度波动调节的方法,飞轮简易设计方法。	2
9	回转体的平衡 1.静平衡的计算 2.动平衡的计算	掌握动平衡,静平衡计算方法。了解飞轮结构的设计。	2
10	机械零件设计概论 1.机械零件的强度 2.机械制造常用材料及其选择 3.机械零件的工艺性及标准化	了解机械设计的任务和要求,掌握机械零件的主要失效形式、设计准则。了解载荷和应力的类型;	2
11	连接 1.螺纹参数 2.螺纹连接的基本类型及螺纹紧固件 3.螺栓连接的强度计算	了解螺纹联接的主要类型、各种联接件和主要失效形式;熟悉各种螺纹联接的结构形式;掌握受横向和轴向载荷螺栓组联结的强度计算。	4
12	齿轮传动 1.齿轮的失效形式 2.齿轮材料及热处理 3.齿轮传动的精度 4.直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算 5.直齿圆柱齿轮传动的齿面弯曲强度计算	理解齿轮传动的失效形式和计算准则,了解齿轮的润滑、精度选择及齿轮的结构;了解直齿、斜齿圆柱齿轮传动的强度计算和受力分析。	6

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
13	蜗杆传动 1.蜗杆传动的特点和类型 2.圆柱蜗杆传动的主要参数和几何尺寸 3.蜗杆传动的失效形式、材料和结构	了解蜗杆传动类型、特点、应用，工作原理、运动特点。	2
14	带传动 1.带传动的类型和应用 2.带的应力分析 3.带传动的弹性滑动和传动比 4.V带的结构 5.V带的传动计算	掌握V带受力分析，理解弹性滑动、失效形式和设计准则等概念；掌握V带传动的设计计算。	3
15	轴 1.轴的功用及类型 2.轴的结构设计 3.轴的强度计算 4.联轴器的类型和应用	了解轴的分类、受力及结构特点；掌握轴的强度计算；掌握轴的结构设计；了解联轴器的类型与用途。	4
16	滑动轴承 1.滑动轴承的结构型式 2.轴瓦及轴承衬材料 3.动压润滑的基本原理	了解滑动轴承的用途、分类和轴瓦结构、材料及选择。	1
17	滚动轴承 1.滚动轴承的基本类型和特点 2.滚动轴承的代号 3.滚动轴承的选择计算 4.滚动轴承的组合设计	了解滚动轴承的类型、结构、代号、失效形式、计算准则、额定动载荷、当量动载荷、额定寿命等概念；初步掌握滚动轴承寿命计算。	3

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	机构运动简图的测定	2	<p>绘制插齿机、小型冲床、油泵模型、摆动导杆机构、内燃机模型、缝纫机的机针机构、缝纫机的脚踏驱动机构、缝鞋机的机针机构、机车驱动机构等机构的机构运动简图，并计算自由度，分析机构的运动，机构的组成，了解组成机构需要的各种结构。</p> <p>实验仪器：1.曲柄摇块泵机构；2.转动导杆泵机构；3.剪床机构；4.齿轮摆动导杆机构；5.曲柄滑块泵机构；6.曲柄摇杆泵机构；7.铆钉机构；8.柱塞式曲柄摇块绷紧；9.颚式破碎机机构；10.差动轮系机构；11.制动机构；12.齿轮直线机构；13.简易冲床机构；14.假肢膝关节机构；</p>	必开	验证

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
			15.装订机机构；16. 步进输送机机构；17.机械手腕部机构；18.牛头刨床机构；19.抛光机机构；20.十字滑块联轴器机构。		
2	齿轮范成原理	2	在一张图上，一半画标准齿轮的范成图，另一半画变位齿轮的范成图；并计算所画的标准齿轮和变位齿轮的基本参数，并分析实验结果。 实验仪器：齿轮范成仪。	必开	验证
3	轴系结构测绘与分析	2	分析和测绘轴系模型，明确轴系结构设计需要满足的要求（固定与定位要求，拆装要求，调整要求，加工工艺性要求等），画两种轴系的结构装配图。 实验仪器：轴系实验箱，其中包括圆柱齿轮轴系，蜗杆轴系，蜗轮轴系，小圆锥齿轮轴系，大圆锥齿轮轴系等。学生可任选一种进行装配、分析和测绘。	必开	综合

## 五、说明

本课程与其他课程的关系：本课程应在学完高等数学、工程力学、工程制图、工程材料及金属工艺学等课程后开讲，综合运用先修课程中所学到的有关知识和技能，通过学习本课程的机构和通用零件的基本知识和基本设计方法，结合教学实践环节进行必要的基本训练，为顺利过渡到学习产品设计 1、交互设计等专业课程打下初步的基础。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程评分类型：百分制。

期末考试成绩占 70%，平时成绩占 20%，实验成绩占 10%。

期末考试采用闭卷形式，以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。

卷面重点考查机构结构分析、平面连杆机构分析、凸轮机构、齿轮机构、轮系、螺栓连接、齿轮传动、带传动、蜗杆传动、轴系设计、滚动轴承等。试卷题型一般有填空题、选择题、计算题、改错题和简答题，其中填空题、选择题、改错题和简答题重点考查基本概念和基本知识点，计算题重点考查教学大纲重点内容和必须要求学生掌握的基本计算与设计知识点。考试内容基本覆盖课堂讲授的重点内容。考试结束后以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。

平时成绩主要反映学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度以及解决具体工程问题的能力，依据出勤、上课回答问题、课堂练习、作业，通过计算全部作业的加权成绩，一并

考虑平时上课表现，按 20%占比计入课程总成绩。平时成绩应最大能力调动学生的学习主动性与学习热情，鼓励教师积极改变教学方式和方法。

实验成绩主要考核学生通过实验方法对机械工程问题进行研究的能力，根据每个实验的实验情况和实验报告质量每次单独评分，最后取全部实验成绩的平均值，按 10%占比计入课程总成绩。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：杨可桢、程光蕴主编，《机械设计基础》（第五版），高等教育出版社，2014.12。

参考书：

- 1.濮良贵主编，《机械设计》（第九版），高等教育出版社，2013.12。
- 2.滕启主编，《机械设计基础》，中国电力出版社，2013.5。

## 八、课程中英文简介

使非机类本科生学习有关机械方面的最必要的基础理论和基础知识，培养学生对机械的分析能力和简单的设计计算能力，初步掌握基本设计理论和设计方法，为将来处理与机械的设计、制造、安装、使用、维护等有关的技术问题具备一定的技能，将使从事工艺、运行、管理的技术人员，在了解机械传动原理、选购设备、设备的正确使用和维护、设备的故障分析等方面获取必要的基础知识。课程的实现目标是：

- 1.常用机构的类型、特点和应用；
- 2.机械运动学和动力学分析方法基础；
- 3.常用机构的工作原理、运动特点和设计方法；
- 4.主要传动件的类型和设计；
- 5.通用零件的工作原理、类型、特点、材料和设计计算方法。

The course is to learn about the necessary basic mechanical theory and knowledge for non-mechanical students, cultivate the ability of analysis, simple design and calculation of machinery, preliminary master the basic theory and method of design, obtain certain skills to deal with technical problems concerned with mechanical design, manufacturing, setup, application, maintenance and so on in the future,. The technical personnel who are engaged in manufacturing process and operation management will acquire necessary foundation about mechanical transmission principles, equipment selection, correctly using, maintenance, equipment fault analysis etc. The target of course is:

1. The types, characteristics and application of general mechanisms;
2. The basic method of mechanical kinematics and dynamics analysis ;
3. The working principle, motion characteristics and design methods of general mechanisms;
4. Types and design of main transmission parts;
5. The working principle, type, feature, materials, design and calculation methods of general parts.

## 《机械设计基础课程设计》

课程编号	OBS01217	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验： 学时，上机： 学时
课程名称	机械设计基础课程设计	英文名称	Curriculum Design of Mechanical Design Basic
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	刘相权	审 核 人	张志强
先修课程	高等数学、工程力学、工程制图、互换性与技术测量、机械设计基础等。		

### 一、课程的地位与作用

通过本课程的学习，使学生初步掌握机械产品或机械结构的创新设计过程和方法，实现机械零部件和机械总成的结构布置与设计。课程强调机械产品的系统化设计思维，在机械设计基础课程介绍的基本机械零部件设计方法基础上，结合具体的设计课题，开展设计课题的市场调研、专利文献资料的检索与收集、方案构思、机构选择与方案设计、总体布置、总装配图设计、部件图设计、主要零件设计及设计计算说明书编写等设计环节的基本训练。

本课程设计着重加强学生的机械产品与机械结构尤其是传动装置的设计训练，培养学生对现代机械产品的自主创新设计技术工作的适应能力。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析工业工程领域内的实际问题，以获得有效结论；

毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

毕业要求 4：研究：能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；

毕业要求 9：个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

### 三、课程教学目标

课程教学目标：（通过完成教学目标，达到毕业要求）

1. 学会从机器功能的要求出发，完成总体设计，正确计算零件的工作能力，确定其尺寸、形状、结构及材料，并考虑制造工艺、使用、维护、经济和安全等问题，培养机械设计能力，能正确编写说明书和图纸绘制。

2. 通过设计，运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料等，培养机械设计的

基本技能。

3. 综合运用多门先修课程的理论和实际知识，解决机械设计问题。通过设计实践，掌握机械设计的一般规律，培养正确的设计思想，培养分析和解决实际问题的能力。

4. 培养作为工程师应该有的素质和意识。即要有严肃认真、一丝不苟的科学工作态度和习惯；有为事业勤奋上进的献身精神和追求；有求实创新的能力和意识；有不断改革的意愿和气质；有团结自强的创业雄心和爱职为国的奉献胸怀；有善于学习向尽善尽美矢志不渝追求的科技美感和审美能力；有良好的信誉和诚实的为人；有高效的工作作风和争创一流的信心；有法律观念、道德观念、经济效益的观念、科技进步的观念和民主与科学意识、竞争意识、质量意识、环境意识等。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	设计准备	阅读任务书，明确设计要求、内容和步骤，查阅有关资料、图书，准备有关的工具。	1 天
2	传动装置的总体设计	计算电机功率、转速，确定电机的型号。计算传动装置的运动参数和动力参数。（总传动比的分配，各轴的转速、转矩等）	2 天
3	装配图设计	计算和选择各传动件的参数（齿轮、轴、轴承、箱体及密封件等），完成装配图的设计。	4 天
4	零件工作图的设计	设计一根轴和一个齿轮（或箱盖箱座零件），严格按公差配合、材料、热处理、精度及其他技术要求来进行设计	1 天
5	整理和编写计算说明书	一般完成一号或 0 号装配图纸一张，零件图纸 2-4 张，说明书约 6000 字，装订成册。	1 天
6	答辩		1 天

#### 五、说明

综合运用机械设计基础及其它有关先修课程，如工程制图、工程力学及互换性与技术测量等的理论和生产实际知识进行机械设计训练，使理论和实际结合起来，使这些知识得到进一步巩固、加深和拓展。

#### 六、学生成绩考核与评定方式

机械设计基础课程设计成绩相对机械设计基础课程考试成绩是独立的，单独记载。课程设计成绩分优秀、良好、中等、及格和不及格五级，成绩不及格应重新进行设计。根据学生的设计态度、设计质量、创新性及答辩情况综合评定学生机械设计基础课程设计的等级。

课程设计成绩评定标准

1.对学生评分按优，良，中，及格，不及格五个等级进行。

2.对课程设计考评按四项内容进行，所占比例为：

- |             |     |
|-------------|-----|
| 1) 方案讨论及答辩  | 30% |
| 2) 计算及设计    | 30% |
| 3) 图样部分及说明书 | 30% |
| 4) 平时表现     | 10% |

## 七、建议教材与参考书

建议教材：王大康，王科社，米洁等，机械设计课程设计[M]. 北京：中国铁道出版社，2015.

参考书：

1. 杨可桢、程光蕴，《机械设计基础》（第6版）[M]. 北京：高等教育出版社，2015.
2. 陈铁鸣. 新编机械设计课程设计图册（第3版）[M]. 北京：高等教育出版社，2015.

## 八、课程中英文简介

机械设计基础课程设计是培养学生构思与表达能力、设计与创新能力、分析与综合运用知识能力的一个重要教学环节。并在设计中学习和应用先进的设计方法和手段。其主要内容是设计一个简单的机械装置。它包括：

1.机械装置的总体方案设计；传动方案的分析和拟定；原动机的选择；运动和动力参数计算确定。

2.传动零件的设计计算。

3.绘制机械装置总体装配图；标注装配尺寸和配合代号及其他技术要求；主要零部件的结构设计；主要零部件强度校核。

4.绘制主要零件的二维零件图；标注零件的结构尺寸、尺寸公差和形位公差、表面粗糙度及技术要求。

5.编写设计计算说明书。

机械设计基础课程设计的设计数据多样化，要求每个学生都要有自己的设计方案和独立的设计内容，要有创新设计概念。在设计过程中，要注意运用技术资料和前修课程的知识，既要独立思考，又要注意向其他同学学习，团结协作。按时完成设计任务。

Curriculum design of mechanical design basis is an important teaching link aimed to cultivate students' ability in the following aspects: conception and expression、design and innovation、analyzing problems and synthetically applying knowledge . And in the process of design, advanced design methods and means should be learned and applied. Its main content is to design a simple mechanical device. It includes:

1.Design the overall scheme of the mechanical device; Analyze and formulate the transmission scheme; Choose the driving device; Calculate and identify motion parameters and dynamic parameters.

2. Design and calculate transmission parts.

3. Draw assembly drawings of the mechanical device; Mark assembly dimension、symbols for fit and other technical requirements; Design the structure and check the strength of main parts.

4. Draw the two-dimensional drawings of main parts, mark the structural dimensions、dimensional tolerances、geometric tolerances、surface roughness and technical requirements of the parts.

5. Write the specification of structural design and cultivation.

Because of the variety in design data, each student is required to have his or her own design scheme、independent design content and innovation design conceptions. In the process of design, students are recommended to pay attention to several advices: making full use of the knowledge from the technical materials and former courses, thinking independently、learning from and collaborating with other students. Last, finish the task on time.

## 《管理统计学》

课程编号	0BH01209	学 分	3
总 学 时	48	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：8 学时
课程名称	管理统计学	英文名称	Management Statistics
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	王海燕	审 核 人	秦字兴
先修课程	高等数学，概率论与数理统计		

### 一、课程的地位与作用

本课程为工业工程专业的专业基础课。通过本课程的学习，让学生树立利用数据进行定量分析的意识，系统地掌握管理统计方法，理解其中的统计思想，培养学生应用统计方法描述、分析和解决实际问题的能力。作为工业工程专业的核心课程之一，本课程的特点不是介绍理论统计学的数学原理，而是侧重阐述统计方法采集、分析、解释数据的思路与思想，并辅以相关的实例。

### 二、课程对应的毕业要求

本课程对应毕业要求的第一条：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决工程及工程管理中的实际问题，希望学生在学完本课程后，能够掌握描述统计和推断统计的基本方法，能够用图、表、基本统计量的计算等去展示数据，能够理解利用样本去推断总体的相关理论，掌握推断统计的相关方法，培养用定量方法去采集、分析、处理和解释数据的能力，将统计知识用于解决工程及工程管理中的实际问题。

### 三、课程教学目标

**1.知识:** 通过课堂讲授、研讨课和布置课外作业,掌握描述统计和推断统计的基本方法,理解样本和总体的概念,掌握参数估计、假设检验、分类变量的推断、方差分析、线性回归等方法的相应原理、计算步骤和结论的解释。

**2.能力:** ①通过课堂讲授、课后练习,培养学生具有掌握用图表和基本统计量描述数据的能力和具有用样本推断总体的能力;②通过查阅文献、课堂讨论等,具备通过图书馆、网络查阅有关技术资料、查询二手资料和相关数据的能力;③通过课程整体的学习,树立统计意识,具备将实际问题通过统计方法进行研究 and 解决的能力。

**3.实践:** 通过实验,掌握用图、表、基本统计量描述数据的方法;掌握利用统计学软件处理推断统计的相关问题。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第1章 导论 1.1 统计及应用领域 1.2 统计数据的类型 1.3 统计中的几个基本概念	掌握统计数据的类型、理解统计学的基本概念; 重难点说明:理解样本、总体、参数、统计量的概念	2
2	第2章 数据的搜集 2.1 数据的来源 2.2 调查数据 2.3 实验数据 2.4 数据的误差	掌握概率抽样的五种基本方法、理解非概率抽样的五种方法; 重难点说明:抽样误差和非抽样误差	2
3	第3章 数据的图表展示 3.1 数据的预处理 3.2 数据的整理与展示 第4章 数据的概括性度量 4.1 集中趋势的度量 4.2 离散程度的度量	掌握数据水平和差异的度量术语;分布形状的度量;掌握基本的统计分布;掌握样本统计量的概率分布。	2
4	第5章 概率与概率分布 5.1 离散型随机变量及其分布 5.2 连续型随机变量及其分布	掌握随机变量及其分布;掌握期望值和方差、样本方差的概念和计算方法; 重难点:理解期望值和方差的概念	2
5	第6章 统计量及其抽样分布 6.1 统计量 6.2 由正态分布导出的几个重要分布 6.3 样本均值的分布与中心极限定理 6.4 样本比例的抽样分布 6.5 两个样本平均值之差的分布 6.6 关于样本方差的分布	掌握统计量的计算方法、掌握样本均值的分布与中心极限定理、掌握样本比例的抽样分布和样本平均值之差的分布和样本方差的分布; 重难点:中心极限定理和几个分布的推导。	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
6	第7章 参数估计 7.1 参数估计的基本原理 7.2 一个总体参数的区间估计 7.3 两个总体参数的检验	掌握参数估计的基本原理和参数估计的基本方法； 重难点：参数估计的原理	4
7	第8章 假设检验 8.1 假设检验的基本问题 8.2 一个总体参数的检验 8.3 两个总体参数的检验	掌握假设检验的基本原理和基本方法； 重难点：假设检验的基本原理	4
8	第9章 分类数据的分析 9.1 分类数据与卡方统计量 9.2 拟合优度检验 9.3 列联分析：独立性检验 9.4 列联分析中应注意的问题	掌握拟合优度检验和独立性检验的原理与方法； 重难点：拟合优度检验和独立性检验的原理	4
9	第10章 方差分析 10.1 方差分析引论 10.2 单因素方差分析 10.3 多因素方差分析	掌握方差分析的适用条件、基本原理和计算方法； 重难点：方差分析的基本原理	4
10	第11章 一元线性回归 11.1 变量间关系的度量 11.2 一元线性回归 11.3 利用回归方程进行预测 11.4 残差分析	掌握变量关系的度量方式、最小二乘法以及残差分析的方法； 重难点：最小二乘法	4
11	第13章 时间序列分析和预测 13.1 时间序列及其分解 13.2 时间序列的描述性分析 13.3 平稳序列的预测 13.4 趋势型序列的预测 13.6 复合型序列的分解预测	掌握时间序列分析的基本原理和方法； 重难点：季节指数的计算	4
12	第14章 指数 14.1 基本问题 14.2 总指数编制方法 14.3 指数体系 14.4 几种典型的指数 14.5 综合评价指数	了解工业系统及日常生活中常用指数的计算方法；	2
13	总结	课程总结与复习	2

上机部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	统计图、表的使用及基本统计量的计算	2	<b>实验内容：</b> 掌握利用 Excel 和 Minitab 软件画统计图、表以及进行基本统计量计	必开	综合

上机部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
			算的能力; <b>时间安排:</b> 第4章数据的概括性度量后; <b>仪器要求:</b> PC机、Excel软件、Minitab软件。		
2	参数估计和假设检验	2	<b>实验内容:</b> 掌握利用Excel软件辅助进行参数估计和假设检验的能力; <b>时间安排:</b> 第8章假设检验后; <b>仪器要求:</b> PC机、Excel软件	必开	综合
3	分类数据分析	2	<b>实验内容:</b> 利用Minitab软件进行拟合优度检验和独立性检验; <b>时间安排:</b> 第9章分类数据分析; <b>仪器要求:</b> PC机、Minitab软件。	必开	综合
4	方差分析与线性回归	2	<b>实验内容:</b> 利用Minitab软件进行方差分析与线性回归; <b>时间安排:</b> 第11章一元线性回归后; <b>仪器要求:</b> PC机、Minitab软件。	必开	综合

## 五、说明

本课程是工业工程专业的专业基础课，先修课程是高等数学、概率论与数理统计，后续课程是人因工程、质量管理、生产管理，需要学生掌握概率论的基础知识和高等数学积分与微分的相关内容，本课程的统计理论和方法为后续专业课的进行奠定基础。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方式：平时成绩\*20% + 实验\*10% + 期末考试（闭卷、笔试）\*70%。上机部分的考核分方法主要根据实验进行的速度与质量以及实验报告的质量。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：贾俊平、何晓群、金勇进编著，统计学（第六版），中国人民大学出版社，2015.1。

参考书：1.刘金兰编著，管理统计学，天津大学出版社，2007.1；

2.李金林、赵中秋编，管理统计学，清华大学出版社，2006.5；

3.李金林、马宝龙编，管理统计学应用与实践，清华大学出版社，2007.4。

## 八、课程中英文简介

在管理科学与工程实践活动中，经常要处理大量数据，通过对数据的分析，寻求事物发展的统计规律，为生产和经营决策提供客观的依据。管理统计学正是通过数据的收集、分析和整理解决管理和工程中的相关问题。作为工业工程专业的专业基础课，该课程的主要内容包括参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析、主成分分析、聚类分析和非参数检验等。作为工业工程专业的核心课程之一，本课程的特点不是介绍理论统计学的数学原理，而是侧重阐述统计方法分析数据的思路与思想，并辅以大量相关的实例。通过本

课程的学习和练习, 可以让学生系统地掌握统计方法, 并理解其中的统计思想, 培养学生应用统计方法描述、分析和解决实际问题的能力。

Mass data needed to be processed during the management and engineering activities. Through data processing, statistical rules can be concluded and thus guide decision making. Management statistics is such a course to resolve problems in management and engineering by data collecting, data analyzing and data sorting. As one of the major fundamental courses of Industrial Engineering, this course includes such contents as parameter estimation, hypothesis testing, variance analysis, regression analysis, time serial analysis, principle component analysis, clusters analysis and non-parameter analysis. This course focuses on the process of dealing with data rather than fundamental theories of statistics. Also there are a lot of examples used to help students better understand this course. After the study of this course, students should master the basic statistical ideas and technologies and have the ability of describing, analyzing and processing the real problems in statistical view.

## 《人因工程》

课程编号	0BH01214	学 分	3
总 学 时	48	实验/上机学时	实验: 10 学时, 上机: 0 学时
课程名称	人因工程	英文名称	Human Factors Engineering
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	盖雨聆	审 核 人	王海燕
先修课程	大学物理、概率论与数理统计		

### 一、课程的地位与作用

人因工程学是基于对人和机器、技术的深入研究, 发现并利用人的行为方式、工作能力、作业限制等特点, 通过对工具、机器、系统、任务和环境进行合理设计, 以提高生产率、安全性、舒适性和有效性的一门工程技术学科。人因工程学涉及到的领域包括宇航系统、城市规划、工厂运作、机械设备、交通工具、家具制造、服装、生活用品制造等等。因此, 人因工程学是工业工程专业的一门重要专业基础课, 学生只有掌握了本课程的基本知识, 才能在工作岗位上发挥良好的作用。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求:

1.工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决工程工程管理中的实际问题;

2.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和实际问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；

3.环境和可持续发展：能够理解和评价针对实际问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

### 三、课程教学目标

通过本课程的学习使学生从工程的角度掌握人的生理、心理特点，发现并利用人的行为方式、工作能力、作业限制等特点，通过对机器、工具、系统、任务和环境进行合理设计，提高生产率、安全性、舒适性和有效性，为今后从事工业工程工作打下必要的基础。

通过完成教学目标，达到毕业要求。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	一、人因工程学总论 1、人因工程学命名及定义 2、人因工程学的起源与发展 3、人因工程学研究内容与方法 4、人因工程学的体系及应用	理解和掌握人因工程学的基本定义和内涵，了解人因工程学的发展历程，了解人因工程学的研究内容与应用领域，掌握人因工程学的研究方法，了解人因工程学的相关学科。 重点：人因工程学定义及研究方法 难点：人因工程学研究方法	3
2	二、工作人体尺寸测量 1、人体测量概述 2、常用的人体测量数据 3、人体测量数据的应用	了解人体测量的基本方法和要求，了解常用的人体测量数据，掌握应用人体测量数据的原则和方法。 重点：人体测量数据的应用方法 难点：人体测量数据的应用原则	2
3	三、人的劳动生理特征 1、劳动的能源与能耗 2、劳动中的机体调节 3、劳动的强度与标准 4、人体的生物节律 5、人体的作业疲劳	掌握人体劳动的能源与能耗，了解劳动中的机体调节，了解劳动强度分级方法，理解人体的生物节律，掌握作业疲劳的产生规律及疲劳测定方法。 重点：人体的供能系统，国内外劳动强度分级标准，疲劳及其测定方法。 难点：能量代谢的计算	3
4	四、人的劳动心理特征 1、人的劳动心理过程 2、人的个性倾向性 3、人的个性心理特征 4、群体行为心理特征	了解人的劳动心理过程，理解人的个性倾向性，掌握人的个性心理特征及群体行为心理特征。 重点：个性倾向及个性心理特征 难点：人的个性心理特征	3
5	五、人的信息系统功能特征 1、人的信息传递理论 2、视觉信息接受系统	了解人的信息传递理论，掌握视觉信息接受系统和听觉信息接受系统的基本原理，理解人的信息处理系统相关	6

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
	3、听觉信息接受系统 4、人的信息处理系统 5、人的信息输出系统	知识，掌握人的信息输出系统工作特点。 重点：视觉及听觉信息系统原理，信息输出系统。 难点：听觉的物理特性。	
6	六、人机的信息界面设计 1、人机信息界面的形成 2、视觉信息显示设计 3、听觉信息传示设计 4、操纵装置设计 5、操纵与显示相合性	了解人机信息界面的形成，掌握视觉信息显示设计和听觉信息传示设计的方法及原理，掌握操纵装置设计方法，理解操纵与显示相合性。 重点：视觉和听觉显示设计 难点：操纵与显示的相合性	4
7	七、作业岗位与空间设计 1、作业岗位的选择 2、手工作业岗位设计 3、视觉信息作业岗位设计 4、作业空间的人体尺度 5、作业面设计 6、作业空间的布置	作业岗位的选择 2、手工作业岗位设计 3、视觉信息作业岗位设计 4、作业空间的人体尺度 5、作业面设计 6、作业空间的布置	4
8	八、作业姿势与施力设计 1、作业姿势与人体机能 2、作业姿势的设计原则 3、作业姿势的设计要点 4、作业姿势设计辅助手段	了解作业姿势与人体机能，掌握作业姿势的设计原则和作业姿势的设计要点，了解作业姿势设计辅助手段。 重点：作业姿势设计原则和要点 难点：作业姿势设计原则	2
9	九、作业台椅与工具设计 1、控制台设计 2、办公台设计 3、工作座椅设计主要依据 4、工作座椅设计 5、手握式工具设计	掌握控制台和办公台设计方法，理解工作座椅设计主要依据，掌握工作座椅设计方法，了解手握式工具设计方法。 重点：控制台、办公台及座椅设计方法 难点：电子化办公台设计	3
10	十、作业环境分析与评价 1、概述 2、热环境 3、光环境 4、声环境 5、振动环境 6、有毒环境	掌握热环境、光环境、声环境的物理特点，熟悉相关国家标准及环境设计评价要点。了解振动环境及有毒环境的相关知识。 重点：热环境、声环境和光环境 难点：环境的评价方法	6
11	十一、人机系统设计与范例分析 1、1、人机系统设计的目标 2、人机系统设计的原则 3、人机系统设计的程序	了解人机系统设计的目标，掌握人机系统设计的原则、程序及要点，掌握人机系统设计的评价方法。 重点：人机系统设计的原则、程序及	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
	4、人机系统设计的要点 5、人机系统评价 6、控制中心设计要点分析	要点 难点：人机功能分配	

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	实验一 人的作业能力与疲劳	3	设计测定作业者疲劳的方法并实施，分析疲劳度作业能力的影响，提出降低疲劳的方法。 时间安排：第三章授课结束后； 仪器要求：闪光融合频率仪，欧姆龙电子血压计，亮点闪烁仪、时间知觉测试仪，镜画仪、反应时运动时测试仪，多项反应时测定仪，动作稳定器、手指灵活性测试仪等。	必开	综合
2	实验二 环境照明测量综合实验	2	对工作场所（学生自选教室或图书馆、实验室等）的照明环境进行测量和分析评价，查出环境中存在的影响照明效果的因素，并提出改进措施。 时间安排：第十章光环境内容结束后； 仪器要求：ST-85 系列照度计，卷尺等。	必开	综合
3	实验三 环境噪声测量及对工作效率的影响	2	使用测量仪器对环境噪声进行实测，了解噪声对工作绩效及对人的危害，提出改善建议。 时间安排：第十章声环境内容结束后 仪器要求：多功能噪声分析仪；卷尺；温湿度计，风速计，倍速生产链，汽车模型。	必开	综合
4	实验四 室内环境综合检测及评价	3	通过测指定场所（自己选择）的温度、湿度、照度、噪声、PM10、场磁强度伽玛射线剂量率 $\mu\text{R/h}$ 、甲醛气体等参数，再和国家相关标准作比较，对指定场所的空气环境质量做出客观评价，对能有可能改善的参数提出改善措施。 时间安排：第 10 章授课结束 仪器要求：温度计、湿度计、照度计、噪声计、空气质量监测、磁场仪、HCX-800 甲醛检测仪、放射性检测仪等。	必开	综合

## 五、说明

先修课程：大学物理、概率论与数理统计。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方法：平时（出勤+作业）20%+实验 20%+期末考试（闭卷）60%。

实验成绩根据学生的实验报告给出，成绩为百分制。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：丁玉兰 程国萍编著，人因工程学，北京理工大学出版社，2013.7。

参考书：1. 郭伏编著，人因工程学，机械工业出版社，2008.5。

2. 朱祖祥编著，工业心理学，浙江教育出版社，2001.2。

## 八、课程中英文简介

人因工程是工业工程专业的主要专业基础课之一，是研究人和机器、环境的相互作用及其合理结合，使设计的机器和环境系统适合人的生理、心理等特点，达到在生产中提高效率、安全、健康和舒适的目的学科。本课程的主要内容：人因工程学概述；人的因素（生理及心理）；作业环境；人的作业效能；人体测量与作业空间设计和人机系统及人机界面设计等。通过本课程的学习使学生从工程的角度掌握人的生理、心理特点，发现并利用人的行为方式、工作能力、作业限制等特点，通过对机器、工具、系统、任务和环境进行合理设计，提高生产率、安全性、舒适性和有效性，为今后从事工业工程工作打下必要的基础。

随着技术进步和社会发展，系统设计中越来越重视人的因素，人因工程学科的应用领域也越来越广。在人因工程学的教育上，许多国家把人因工程学作为工程和管理类学科的基础课或专业课。我国人因工程学的研究始于 20 世纪 50 年代，部分高校的工商管理专业、机械工程等专业于 80 年代开设了这方面课程。90 年代后，随着工业工程专业、工业设计专业的设立，人因工程学科得到了广泛的重视，同时随着科技进步它的应用也越来越广泛。

The course of human factors is a main and basic professional course for industrial engineering major. It aims to design the proper machines and environment system that are more suitable for human physiological and psychological characteristics to get high efficiency, safety, health and comfort in production by studying the interactions of machine and environment and their rational combination. The main content of this course include ergonomics outline, physical and mental factors of people, working environment, working performance, anthropometric and work space design, man-machine systems design, human-machine interface design and so on. After learning the course, the students are expected to master the physiological and psychological characteristics of people, to find and take advantage of the characteristics of human behaviors, work ability and job restrictions, and to design the reasonable machines, tools, systems, tasks and environment to improve productivity, safety, comfort and effectiveness. This course lays the

necessary foundation for students' future jobs in industrial engineering.

With technological progress and social development, human factors are getting more and more attention and its application are more and more wide. In engineering education, many countries treat ergonomics as a basic course or professional course for engineering and management disciplines. Its research in China began in the 1950s and some colleges with business administration and mechanical engineering majors opened this course in the 1980s. In the 1990s with establishment of industrial engineering major and industrial design major, this course has been widely approved and its application will be wider with progress of science and technology.

## 《数据库技术》

课程编号	0RH01224	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：16 学时
课程名称	数据库技术	英文名称	Database Technology
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	秦字兴	审 核 人	王海燕
先修课程	VB 程序设计		

### 一、课程的地位与作用

本课程是工业工程专业本科的任选课，主要介绍数据库基本知识及其在工业工程中的应用。数据库技术是先进信息技术的重要组成部分，是现代计算机信息系统和计算机应用系统的基础和核心，可以为工业工程学生专业课的学习和之后的工作奠定基础。本课程的任务是使学生掌握数据库系统的基本概念、基本原理和基本技术，掌握数据库基本技术及其应用方法。通过学习，能初步设计、开发简单的数据库应用系统。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：5

5. 使用现代工具：能够针对实际问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括实际问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

### 三、课程教学目标

课程教学目标：1. 知识：通过讲解关系型数据库的建立、操作及维护，让学生掌握数据库管理系统的基本操作，具备建立关系型数据库、定义数据完整性、进行数据查询等方面的基础知识。2. 能力：通过上机实验，课堂研讨，培养学生分析复杂系统、建立实体关系图（E-R 图）的能力；通过实例讲解和操作演示，培养学生熟练应用 SQL Server 数据库管

理软件的能力。3. 认知：通过实验操作，提高学生综合应用各门学科知识解决复杂工程问题的感性认识，及时总结学习内容，提高学习效果。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 数据库系统概述 1.1 基本概念 1.2 SQL Server2005 简介 1.3 创建服务器组并注册	了解数据库技术的发展历程、应用领域和类型；理解数据处理与信息集成的概念	2
2	第二章 关系型数据建模 2.1. E/R 模型功能结构 2.2 设计原则 2.3 约束原则	了解关系型数据库的概念，掌握使用 E-R 法定义数据结构的步骤；熟悉关系型数据库的设计规则	2
3	第三章 数据表的创建 3.1 表和数据类型 3.2 数据完整性 3.3 创建表结构 3.4 表数据操作	了解关系型数据库中表的概念，掌握常见数据类型的定义方法；理解数据完整性的含义，能够准确定义完整性约束；掌握有关表中数据的基本操作	4
4	第四章 关系代数 4.1 基本操作 4.2 集合运算 4.3 扩展操作	了解关系型数据库中的代数关系运算；掌握数据连接与数据查询的语句结构，理解关系运算的前提条件	2
5	第五章 数据查询 5.1 SELECT 基本语法 5.2 基本查询 5.3 复合查询	掌握数据查询语句的基本语法规则；熟悉查询条件的定义方法；理解复合查询的设计理念	4
6	第六章 索引和视图 6.1 索引操作 6.2 视图	了解关系型数据库中的索引和视图的概念，能够根据需要建立索引和视图	2

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	SQL Server 数据库的管理	4	掌握使用 SQL Server 管理平台对数据库进行管理的方法。 时间安排：第二章 关系型数据建模授课后； 仪器要求：计算机，SQL Server 2005 软件	必开	综合

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
2	SQL Server 数据表的管理	4	掌握使用 SQL Server 管理平台和 Transact-SQL 语句创建和修改表的方法。 时间安排：第三章 数据表的创建授课后； 仪器要求：计算机，SQL Server 2005 软件	必开	综合
3	数据查询语句	4	掌握使用 Transact-SQL 的 SELECT 语句进行基本查询的方法。 时间安排：第五章 数据查询授课后； 仪器要求：计算机，SQL Server 2005 软件	必开	综合
4	索引和视图的建立	4	掌握使用 SQL Server 管理平台和 Transact-SQL 语句创建索引的方法；掌握使用 SQL Server 管理平台和 Transact-SQL 语句 CREATE VIEW 创建视图的用法。 时间安排：第六章 索引和视图授课后； 仪器要求：计算机，SQL Server 2005 软件	必开	综合

## 五、说明

本课程的先修课程为：VB 程序设计。数据库技术是一门应用数据库管理软件对数据进行存储、加工、处理和维护的技术，需要综合应用计算机操作及编程等方面的知识。其中，VB 程序设计课程可以培养学生熟练操作计算机、利用 VB 程序设计语言进行编程的能力，为数据库管理软件的学习提供了必要的基础；在数据库技术课程中，VB 程序设计的基本思想和方法也可以通过 SQL 语句得以实现，进一步巩固前期课程的学习成果，两者相辅相成。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方式：平时成绩（考勤+作业）+ 实验成绩（实验报告）+ 期末考试成绩（开卷）

成绩评定：平时成绩 10% + 实验成绩 30% + 期末考试成绩 60%

## 七、建议教材与参考书

建议教材：

常桂英主编，Visual Basic 程序设计+SQL Server 2005 数据库应用系统开发案例教程，清华大学出版社，2012.3，

参考书：

1. 李雪梅主编，Visual Basic + SQL Server 数据库应用系统开发教程，清华大学出版社，2012.1，
2. 徐军主编，Visual Basic 与 SQL Server 2005 数据库应用系统开发——大学实用案例

驱动教程，清华大学出版社，2015.2。

## 八、课程中英文简介

随着社会生产力的发展，工业工程所研究的系统进一步扩大和复杂化，信息技术在其中发挥的作用越来越大，其重要性也日益提高。数据库技术是信息技术的重要组成部分，是现代计算机信息系统和计算机应用系统的基础和核心，可以为工业工程专业学生的学习和之后的工作奠定基础。本课程是工业工程专业本科的任选课，内容包括数据库网络基础、SQL Server 2005 基础、数据库分析与设计、数据库管理、数据库连接、数据查询等。通过本课程的学习，使学生掌握数据库系统的基本概念、基本原理和基本技术，掌握数据库应用系统开发的流程步骤和关键技术；能初步分析、设计、开发简单的数据库系统。

With social development, the research system of Industrial Engineering is larger and more complex. Information technology plays a more and more important role in IE area. As an important part of information technology, database technology is the fundamental and core part of modern computer aided information system and application system. It can lay the foundation for IE students' major study and their future jobs. As an elective course for IE undergraduate students, it includes such contents as network basis of database, SQL Server 2005 fundamental, database analyze and design, database management, database connection, selection and so on. This course aims to help students master the basic concepts, principles and technologies of database system, master the processes and key technologies of database application system development, have the ability to build a simple database system.

### 《数字建模 (Pro/Engineer)》

课程编号	0RH01232	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：16 学时
课程名称	数字建模 (Pro/Engineer)	英文名称	Digital Modeling (Pro/Engineer)
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	黄小龙	审 核 人	高宏
先修课程	工程制图、机械设计基础		

#### 一、课程的地位与作用

本课程是工业工程专业任选课，是在前期公共基础课和专业基础课的基础上，讲述产品数字建模的基本理论和方法、产品模型数据交换的方法以及产品数字建模与仿真平台等内容，为毕业设计及学生将来工作打好基础。

通过本课程的学习及相关的上机实验，使学生掌握产品数字建模的基本理论和方法、产品模型数据交换的方法，能够利用典型的产品数字建模与仿真平台或数字化设计系统来建立产品的虚拟模型，能利用虚拟模型代替实物模型进行仿真分析，从而提高产品设计的效率，降低产品开发的成本。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：掌握常规绘图及实体建模工具软件的使用方法，针对复杂工程问题，选择相应软件进行设计及模拟分析。

## 三、课程教学目标

课程教学目标：通过课堂学习、上机实验以及自主学习，掌握产品数字建模的基本理论和方法、产品模型数据交换的方法；掌握产品零部件乃至产品整机的设计建模和虚拟仿真分析技术；具有利用产品建模与仿真工具软件建立产品虚拟模型的能力；具有对产品虚拟模型进行相关分析的知识。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 概论 1.1 制造业与制造技术 1.2 产品研制过程分析 1.3 数字化设计制造基础 1.4 数字化设计制造的典型应用案例	了解本课程在教学中的地位、作用、任务以及学好本课程的方法；了解信息技术的发展对设计、制造的影响；了解数字化设计制造的地位和作用。	1
2	第二章 产品建模初步 2.1 界面与设置 2.2 产品建模的基本方法 2.3 草绘基础 2.4 尺寸标注 2.5 草绘编辑	熟悉建模软件界面与设置；掌握产品建模的基本方法与概念；掌握各个草图绘制的命令；掌握尺寸标注的方法。	1
3	第三章 基础特征创建 3.1 拉伸特征 3.2 旋转特征 3.3 扫描特征 3.4 混合特征	掌握拉伸、旋转、扫描、混合四个基础特征的定义、要素及使用方法；能够利用基础特征建立简单零件的三维零件建模。	4
4	第四章 工程特征创建 4.1 孔特征 4.2 倒圆角特征 4.3 倒角特征 4.4 筋板特征、壳特征	掌握典型工程特征的定义、要素及使用方法，能够灵活运用工程特征对基础模型进行材料增减操作。	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
5	第五章 基准特征与特征操作 5.1 基准面的创建 5.2 基准轴的创建 5.3 基准坐标系的创建 5.4 基准点的创建 5.5 基准曲线的创建 5.6 特征复制、镜像与阵列操作	掌握基准平面、基准轴线、基准点、基准坐标系、基准曲线等基准特征的建立方法；掌握阵列、镜像、复制等特征的操作方法。	2
6	第六章 高级特征创建 6.1 螺旋扫描特征 6.2 混合扫描特征 6.3 可变剖面扫描特征	掌握高级特征的要素及创建方法；能够利用基础特征、基准特征、高级特征等建立复杂零件的三维模型。	2
7	第七章 虚拟装配 7.1 虚拟装配	掌握零件虚拟装配的方法、过程及其具体步骤，能建立典型机械的三维装配体；学会获取三维装配体的相关信息。	1
8	第八章 机构设计与仿真分析 8.1 构建机构的方法 8.2 运动仿真分析	掌握机构的构建方法；能够完成典型机构的定义及仿真分析。	1
9	第九章 工程图绘制 10.1 工程图基础 10.2 视图生成 10.3 视图操作 10.4 视图注释	掌握工程图的创建方法；能够基于创建好的模型生成零件图、装配图等。	1
10	第十章 族表定义与零件库 10.1 族表定义 10.2 零件库操作	掌握族表的定义方法；能够建立标准件零件库，并对建立的零件库进行调用、修改等操作。	1

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	草绘及尺寸标注	2	熟悉软件界面，掌握基本的界面操作、文件操作；掌握参数化二维草图的绘制、编辑、添加约束、标注尺寸的操作	必开	设计
2	三维零件基本建模	4	掌握基础特征的创建步骤，训练利用基础特征创建零件基本形状的技能。	必开	设计
3	三维复杂零件建模	4	掌握工程特征、基准特征、高级特征、特征操作等步骤，根据所学的专业知识，设计一个机械零件，并建立其三维模型	必开	综合

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
4	虚拟装配	2	掌握零件虚拟装配的方法、过程及其具体步骤，能建立典型机械的三维装配体，学会获取三维装配体的相关信息	必开	综合
5	工程图绘制	2	能够利用已建立的零件三维模型生成工程图	必开	综合
6	运动仿真与分析	2	掌握运动仿真的方法、过程及其具体步骤，能够对典型机械进行运动仿真；学会获取运动仿真的相关信息，能够应用运动仿真功能来检验设计方案的合理性、可行性。	必开	综合

## 五、说明

本课程与其他课程的关系

本课程在第 4 学期开设，开设之前需要学生先修工程制图，同期开设机械设计基础课程。上述课程作为本课程的先导基础，对学生认识本课程地位和作用有一定意义。作为专业选修课，本课程在其他后续专业课的学习过程中作为计算机辅助设计工具有着及其重要的意义和作用，特别是在课程设计、毕业设计、学生课外科技活动等实践环节中的运用。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程评分类型：百分制。期末考试成绩占 60%，平时成绩占 10%，实验成绩 30%。

期末考试采取上机闭卷考试，以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。平时成绩由出勤、作业完成情况组成。实验成绩由上机实验完成的实验任务情况评定。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：黄小龙，高宏．自编讲义

参考书：1. 黄小龙，高宏，周建国．Pro/ENGINEER 野火版 3.0 零件设计实例精讲[M]．北京：人民邮电出版社，2008。

2. 孙江宏．Creo Parametric2.0 标准案例教程[M]．北京：中国水利水电出版社，2013。

## 八、课程中英文简介

本课程是在前期公共基础课和专业基础课的学习基础上，基于对机械设计的认识，以计算机为工具，借助 CAD/CAM 系统开发软件，在虚拟环境下对产品进行构思、设计、仿真分析和优化。课程一方面讲述产品建模的基本理论和方法，一方面以 Pro/Engineer 软件为设计平台进行实例操作与上机实践。通过对 Pro/Engineer 软件的草绘模块、基础建模模块、高级建模模块、虚拟装配模块、运动仿真分析模块、工程图模块等几个模块的详细讲解和典型案例实施，让学生认识参数化建模、虚拟设计、数字化设计等现代设计方法。通过课内、课

外实践让学生掌握产品零部件乃至产品整机的设计建模和虚拟仿真分析技术。为学生后续开展毕业设计和将来从事机械类相关产品的研发工作打好基础，相关技术的实践应用将会明显提高产品设计效率，缩短产品开发周期，降低产品开发成本。

Based on the former common courses and the major courses, the course tells how to conceive and design the product by CAD/CAM software and to simulate and optimize product in the virtual environment in view of machinery design. On one hand the course tells the basic theory and methods of product modeling, on the other hand it uses the Pro/Engineer for case operation and computer practice. According to the modules of the Pro/Engineer including the drawing module, the modeling module, the virtual assembly module, the simulation and analysis module, the engineering drawing module and several other modules, the students will get familiar of the parametric modeling, virtual design, digital design and other modern design methods. After the practice, the students can make the parts and product modeling, and use the virtual simulation technology, which is a good foundation for the students to finish the graduation design and develop the mechanical products in the future. The practical application of relevant technologies will improve the efficiency of product design, shorten the product development cycle, and reduce product development costs.

## 《管理统计学课程设计》

课程编号	0RS01202	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	管理统计学课程设计	英文名称	<b>Management Statistics Curriculum Design</b>
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	王海燕	审 核 人	秦字兴
先修课程	管理统计学		

### 一、课程的地位与作用

本课程属于专业选修实践课程，学完管理统计学的相关知识后进行。管理统计学是实用性很强的学科，学生通过课程设计环节，可以将管理统计学的理论应用到具体的情境中，通过用统计学的手段解决现实生活、生产中的问题，深化和巩固理论教学知识，通过问题的发现、调查问卷的设计、数据搜集与整理、统计学软件应用、统计结果分析、报告撰写等环节，培养学生用统计学的眼光发现问题、用统计手段解决问题的能力。

### 二、课程对应的毕业要求

本课程对应毕业要求的第 2、4、9、10、12 条，能够识别、表达、并通过文献研究分

析工业工程领域内可以用统计方法解决的问题，能够根据实际问题设计统计实验、分析、采集与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论，能够在团队中承担一定的任务，能够跟团队成员、教师、其他人等进行有效沟通，培养对实际问题进行数据采集、统计分析、结论解释的能力，能够根据问题需要查找资料，进行自主学习，适应工业工程学科发展。

### 三、课程教学目标

**1.知识：** 了解统计数据的来源，掌握调查问卷的设计方法，掌握如何进行描述统计，掌握如何利用样本统计量推断总体参数。

**2.能力：** ①通过课堂讲授、课后练习，培养学生进行资料收集及调查问卷设计的能力；  
②通过查阅文献、课堂讨论、实际调研等，具备将实际问题进行提炼、总结、分析的能力；  
③通过课程整体的学习，具备将实际问题通过统计方法进行研究 and 解决的能力。

**3.实践：** 通过团队合作，合理分工，加强讨论，提炼问题，进行数据采集与统计分析，对结论进行解释，最后进行总结与 PPT 展示。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	确定分组及选择课题	2-4 人一组，根据研究兴趣团队商定题目，跟指导教师讨论，确定题目后进行。	2 天
2	调研前准备	调查问卷设计；样本量确定；抽样方法确定。	2 天
3	实地调研	问卷发放；数据收集。	2 天
4	数据整理与分析	使用统计学软件进行数据整理与分析；对统计结果进行解释	2 天
5	报告撰写、答辩	按照固定格式撰写 WORD 文档，包括目录、正文、参考文献等，附调查问卷、原始数据整理结果；小组 PPT 汇报	2 天

### 五、说明

学生在学完管理统计学课程后，在老师指导下建立团队，自主选择题目，进行研究、总结与汇报。课程设计采用集中与分散相结合的方式，团队根据自己的研究问题分散进行，最后统一答辩。教师在课程设计开始应集中讲授总体要求，在课程设计过程中应随时进行指导，解答学生提出的问题。

### 六、学生成绩考核与评定方式

1、课程设计成绩由报告和答辩两方面综合给出；

2、采用百分制，总成绩=报告成绩\*60%+答辩成绩\*40%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：贾俊平 何晓群 金勇进编著，统计学（第六版），中国人民大学出版社，2015.1。

参考书：1.刘金兰编著，管理统计学，天津大学出版社，2007.1；

2.李金林、赵中秋编，管理统计学，清华大学出版社，2006.5；

3.李金林、马宝龙编，管理统计学应用与实践，清华大学出版社，2007.4。

## 八、课程中英文简介

管理统计学是实用性很强的学科，学生通过课程设计环节，可以将管理统计学的理论应用到具体的情境中，通过用统计学的手段解决现实生活、生产中的问题，深化和巩固理论教学知识，通过问题的发现、调查问卷的设计、数据搜集与整理、统计学软件应用、统计结果分析、报告撰写等环节，培养学生用统计学的眼光发现问题、用统计手段解决问题的能力。课程设计应围绕管理统计学课程的理论教学内容，结合实际问题进行分析设计，学生可根据课程设计指导书中给出的题目任选其一，也可以自拟设计题目，但需征得指导教师认可。课题以小组形式开展，每组 2-4 人。小组成员必须明确独立完成的工作量，并协同合作，共同完成课程设计。

Management statistics can be very useful in practice. During the curriculum design, students have to put the statistical theories into detailed application to solve some problems in production or real life. Thus students can further study and consolidate the knowledge they learn in classes. During the process of problem definition, questionnaire design, data collection, application of statistical software, statistical analyses, report writing etc., students are trained to find problems and solve them with statistical vision. Curriculum design should focus on the theoretical knowledge that students learn in statistics classes and pay attention to practical problem collection and analysis. Teachers give a topic list and students choose one from them. Customized topic is also allowed according to the requirement of curriculum design. Students will be in team work with 2-4 persons in one group. They should work together and make clear the job that they should do and collaborate to complete the curriculum design.

## 《人因工程课程设计》

课程编号	0BS01210	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	人因工程课程设计	英文名称	<b>Human Factors Engineering Course Design</b>
课程类别	必修	适用专业	工业工程

执笔人	盖雨聆	审核人	王海燕
先修课程	人因工程		

## 一、课程设计的地位与作用

人因工程学是综合性的应用型学科，是工业工程专业的重要专业课之一。它是一门以心理学、生理学、解剖学、人体测量学等学科为基础，研究如何使人-机-环境系统的设计符合人的身体结构和生理心理特点，以实现人、机、环境之间的最佳匹配，使处于不同条件下的人能有效地、安全地、健康和舒适地进行工作与生活的科学。

本课程设计的目的是让学生完成一次人因学的应用实践，即用人因学的理论和知识分析一个实际问题，培养学生运用人因学的理论和方法对生产和生活中的人、机、环境系统进行分析 and 评价的能力。

## 二、课程设计对应的毕业要求

毕业要求：

- (1) 熟悉人因工程学的基本理论与技术；
- (2) 掌握经济学、管理学及系统科学等方面的理论与知识；
- (3) 掌握工业工程领域的基础知识和基本技能；
- (4) 具有创新意识，具备终生教育和再学习的能力。

## 三、课程教学目标

通过完成一次具体课题的设计，使同学真正触摸实际设计中的人因工程学问题，真正体验所学知识与实际设计的联系，引导同学体验设计、发现问题、分析问题，探索可能的设计改进，以及寻求更佳的设计方案，以提高同学们运用人因工程学理论知识解决实际设计问题的能力。同时，完成课程设计需要作两方面的调研：现实情况的调研和文献资料查询，这部分工作超越课堂，超越教材，需要到图书馆、资料室、因特网以及设计的种种现场去进行调研，对激发同学的学习主动性，培养自我钻研、开拓进取的精神起着积极的促进作用。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	<b>一、布置</b> 课堂讲授全部结束后，教师依照本指导书向学生讲解课程设计的目的、要求、工作步骤和进度安排。	领会和理解选题要求，了解教师答疑的范围和原则，了解课程设计的一般要求，了解课程设计的成果形式，了解最终答辩要求和成绩评定方法。	1天

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
2	<b>二、学生选定课程设计题目</b> 学生选择题目时会有很多考虑，需要一定的时间。初次选定后出现反复，也是正常和允许的。但在 3~5 天之内必须确定题目，不得再做更改，否则会影响工作进程。	课程设计应紧紧围绕生产和生活中的人因学问题进行分析、设计与评价。课程设计指导书后面列出了很多课程设计题目，任课教师可以酌情补充。每个学生根据现场调研和资料调研可以任意选定其中的一个，报告给指导教师记录在案。也可自行确定设计题目，但必须经指导教师审查同意。	1 天
3	<b>三、答疑</b> 课程设计过程中，教师应定期给学生答疑	教师只限于对学生作出原则性的指导，而不对具体细节作出建议，这样不利于学生锻炼独立进行综合分析的能力，且教师也难以对每个题目的各种实际问题都有深入具体的了解。教师的原则性指导，对学生起的作用是指出解决问题的方向。	4 天
4	<b>四、过程检查</b> 教师对学生课程设计的进展情况逐个安排 1~2 次过程检查。	课程设计期间学生要到社会现场去做调研，还要去图书馆、上网查阅资料，可不要求学生每天到教室，但必须在规定的时间接受教师的过程检查。	2 天
5	<b>五、课程设计的答辩与成绩评定</b> 每个人答辩时间可限定在 8 分钟，2~3 人合作题目的报告时间分别限定为 12 分钟和 16 分钟。报告开始应介绍题目和设计任务，中间介绍调研分析、论点、创意构思，最后做简要的优缺点评价。	课程设计答辩的目的，可使同学们互相分享研究成果，同时为学生提供锻炼表达能力的机会。答辩人的报告时间相对紧迫，应简明扼要、突出重点、口齿清晰、从容不迫，每个同学应认真准备，写出发言提纲。	2 天

## 五、说明

先修课程：人因工程

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方法：最终成绩由指导教师根据学生提供的课程设计资料、答辩情况以及平时表现综合给出。可采用五级分制。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：自编，人因工程学课程设计指导。

- 参考书：1. 郭伏编著，人因工程学，机械工业出版社，2008.5。  
 2. 朱祖祥编著，工业心理学，浙江教育出版社，2001.2。  
 3. 阮宝湘编著，人机工程学课程设计/课程论文选编，机械工业出版社，2005.5。

## 八、课程中英文简介

人因工程课程设计是针对于人因工程专业课的特点而开展的一门课程,是其专业课的不可或缺的良好补充和深化,其主旨是加深学生对人因工程知识的理解和掌握,广泛拓展学生对人因工程思想在生活、工作和管理中的应用,掌握一定的实践技能,能够应用人因工程基本理论解决现实问题。

学生在认真研读教材,理解讲课内容的基础上,选择一个适宜的设计题目,通过实际调研和资料的分析,提出需要解决的人因工程学问题,本着建立良好的人——机——环境关系的思想,应用人因工程学的理论和知识提出解决方案,完成课题中的人因工程学问题的研究与设计,使设计适合人的生理(人体尺寸、解剖学特征)、心理、感知、认知、行为习惯和情感等因素,具有使用上的舒适性、健康性、安全性、方便性、高效率等人因工程学特征。

Human engineering course design is based on the characteristics of human factors and is a necessary complement to the professional course. Its purpose is to enhance the students to master the knowledge of human factors and extend the knowledge into practice. It trains the students to master the practical skills to solve practical problems using the basic theory and methods of human factors.

The students should first choose a suitable design topic after materials reading and discussing. Then the students should focus on a main question related to human factors through actual investigation and data analysis. After that students should solve the problem in human factor view based on considering the relationship between human, machine and environment. The students should achieve the research and design of the project and try to make the design suitable for human physiology (body size, anatomical features), psychology, perception, cognition, behavior and emotional factors and have the characteristics of comfort, health, safety, convenience, high efficiency etc.

### 《机械制造技术基础》

课程编号	0BH01510	学分	3
总学时	48	实验/上机学时	实验: 6 学时, 上机: 0 学时
课程名称	机械制造技术基础	英文名称	Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程、新能源科学与工程、车辆工程、工业工程
执笔人	朱永	审核人	王红军
先修课程	金工实习、工程制图、工程材料、机械原理		

同机械电子工程专业《机械制造技术基础》课程教学大纲。

## 《管理信息系统课程设计》

课程编号	0BS01213	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	管理信息系统课程设计	英文名称	Management Information System Term Project
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	卓奕君	审 核 人	王海燕
先修课程	VB 程序设计、管理信息系统		

### 一、课程的地位与作用

该课程设计是对学生对程序设计、数据库、管理信息系统等几门课程理论知识进行综合运用能力的检验。通过课程设计强化学生的信息系统分析和设计方法论的理论知识；锻炼和提高学生开发信息系统的的能力；为将来走向社会参加实际项目的开发奠定基础。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：

2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析工业工程领域内的实际问题，以获得有效结论；

3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；

9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

### 三、课程教学目标

本课程是管理信息系统课程之后的独立实践环节，学生需要根据使用课程上所学习的相关知识和方法来独立建立一个小型的管理信息系统。学生自拟题目，完成用户需求分析、系统功能分析、系统数据流分析等，确定系统用户场景并生成用例图；根据系统需求设计数据库的 ER 图，再建立相应的数据库。以数据库为基础构建简单的管理信息系统，完成系统开发，使用测试数据进行简单调试，完成一个独立的小型管理信息系统。通过课程设计，强化了系统分析和系统设计技能，锻炼了学生分析问题、设计方案、解决问题的能力，同时也培养了学生的沟通能力和独立思考能力。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	课题介绍及设计内容要求	分组，给出题目的限定条件及课程设计中需要实现的系统功能；介绍分析和设计的流程，介绍需要使用的工具，确定最后需要提交的成果，并对提交文档做出明确规定；为课题确定计划和时间节点。	0.5 天
2	确定选题，需求分析	限定选题大致范围；确定题目对应的用户需求(主要是功能需求)。	1 天
3	详细需求分析，概要设计	通过组织结构图、功能结构图等确定系统的所需数据及输入输出要求；根据需求分析和资料，使用 IDEF0、IDEF3、DFD 等工具确定功能划分和数据流程，建立基本框架。	2 天
4	数据库基本结构设计，数据库建立	确定系统用户角色，生成用例图；根据用例图确定使用数据，生成数据库 ER 图；根据所设计系统结构建立数据库。	2 天
5	界面设计	完成用户界面原型设计。	1 天
6	系统构建及调试	在程序开发软件中构建系统框架，编写源代码，并与数据库连接，实现数据的传递和处理；利用小范围数据对系统进行测试，修改源代码，进行调试。	2 天
7	项目总结及答辩	功能完成后撰写报告，并进行项目总结和结果展示。	1.5 天

#### 五、说明

此课程设计应在 VB 程序设计、管理信息系统理论课程结束之后进行，进行过程中需要教师进行一些讲解，最好在机房独立时间段内进行。本课程设计是从实践角度让学生加强练习，后续毕业设计中可能会有部分学生是进行系统设计与开发，此时的练习则起到了支持和技能加强的作用。

#### 六、学生成绩考核与评定方式

最终成绩分为三部分考虑，日常考勤及表现占 20%；中间设置两次检查时间，过程控制成绩占 40%；最终需要提交一个报告，并进行答辩，占总成绩的 40%。

#### 七、建议教材与参考书

建议教材：徐世河编著，管理信息系统设计教程，电子工业出版社，2003.8。

参考书：1.邓晓红著，管理信息系统实验指导与课程设计，机械工业出版社，2006.9。

2.贺超著，管理信息系统课程设计，机械工业出版社，2015.10。

## 八、课程中英文简介

管理信息系统是一门实践性很强的课程。随着时代的发展，传统的以一本教材和教师课堂讲授为主的教学模式已经不能满足学生的要求了，而以生产、生活背景为对象的实践模式能帮助学生更进一步理解信息系统的不同环节。课程设计在初步了解了课程基本理论、基本方法和内容概貌之后，让学生经历一次完整的应用实践，对提高教学质量和学生水平有明显的作用。通过课程设计，学生能根据小型系统的建立体会到信息系统完整开发的过程，能结合问题背景进行需求分析，并能运用课程中学到的各种图表对信息流过程中的逻辑、数据等进行系统分析，在此基础上，运用管理信息系统的理论进行更合理的系统设计，并通过数据库和编程实现系统的开发，通过数据测试和修改，形成一个适用于生产、生活的小型系统。整个开发过程可以帮助学生进一步理解课程理论，也帮助学生更灵活地运用多种方法进行小项目的分析与设计。

Management information system is a very practical course. As time goes by, the traditional teaching mode of using a book and giving lectures by teachers could not meet the requirements of students. At the same time, a practical mode with backgrounds of production or living activities will help students further understand different links in an information system. Based on a preliminary understanding of basic theories, measures and contents, this course will give the students a complete application, which will significantly play a role in improving the quality of teaching and learning. During this time, the students could deeply understand the development process by constructing a small system himself. They could do demands analysis considering the problem background, and then apply several diagrams to carry on system analysis aiming at the logic and data. Based on this, theories are applied to construct a more reasonable system design, after that develop a system with database and programming. If there is no problem in data testing, this system could be used in the production or living activity problems. The complete process could help students understand the theory further, and give them more channels to apply it also.

## 《质量管理》

课程编号	0BH01219	学 分	3
总 学 时	48	实验/上机学时	实验： 8 学时，上机： 0 学时
课程名称	质量管理	英文名称	Quality Management
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	李湧范	审 核 人	王海燕
先修课程	概率论与数理统计、工业工程基础、管理统计学		

## 一、课程的地位与作用

通过本课程的学习，使学生全面理解质量管理的基本内涵、质量管理的工具与方法、以及质量管理在企业中的应用逻辑，并帮助学生建立质量管控的过程思维，构建面向研发、工艺、生产全过程，以及覆盖供应商与客户全产业链的系统性质量管理框架，为学生将来从事企业质量管理活动或进行相关领域科学研究，打下必要的理论及应用基础。

## 二、课程对应的毕业要求

通过本课程的学习，使学生能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决工程及工程管理中的实际问题，即，掌握必要的质量分析工具及管理方法，能够对企业中遇到的实际质量分析进行识别、诊断、分析、优化、验证与实施。

## 三、课程教学目标

通过本课程的学习，使学生能够：

- 了解质量管理的历史沿革；
- 掌握质量数据的收集与基础性分析方法；
- 掌握测量系统分析的基本原理与方法
- 掌握过程质量管理的基本原理与方法；
- 掌握研发质量管理的概念与实验设计的基本方法；
- 了解现代企业质量管理方法论；

结合以上教学目标，通过课堂讲解、案例研讨及软件操作练习，使学生具备独立思考及解决质量问题的能力，并达到相应的毕业要求。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 现代质量管理概述 1.1 质量及其相关定义 1.2 质量管理的发展历程 1.3 质量大师的质量观 1.4 全面质量管理	学习质量相关的基本概念、质量先驱的观点、现代质量管理的基本框架与实施逻辑。	4
2	第二章 质量管理体系 2.1 ISO9000 系列质量管理标准概述 2.2 质量管理原则及标准条款解读 2.3 卓越绩效模式	了解 ISO9000 族标准的产生和发展过程、掌握 ISO9000 族标准的构成、了解卓越绩效模式的基本规则与实施策略。	3
3	第三章 质量检验与抽样方法 3.1 质量检验概述 3.2 抽样检验基本原理 3.3 计数标准型一次抽样方案 3.4 计数调整型抽样方案	了解质量检验的过程；掌握抽样检验的基本原理；掌握抽样特性曲线的画法；掌握计数标准型抽样检验的原理；掌握调整型抽样方案的步骤。	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
4	第四章 测量系统分析 4.1 测量系统分析概述 4.2 均值-极差法 4.3 方差分析法	掌握测量系统分析的基本概念、测量系统的线性、偏倚、稳定性、重复性、再现性的含义、测量系统能力的计算与评价。	4
5	第五章 质量管理的基本方法 5.1 过程变异和数据 5.2 常用的质量管理方法 5.3 质量管理的新七种工具	了解质量工具的分类及应用场景，掌握直方图、排列图、散点图、鱼骨图等质量工具的基本原理与使用方法。	6
6	第六章 控制图原理及其应用 6.1 控制图的基本概念 6.2 控制图的应用 6.3 控制图的观察与分析	了解统计过程控制的基本思想，掌握不同类型控制图的应用场景、数据的收集分析与控制限的计算、控制图判异及相关管理决策。	6
7	第七章 过程能力分析 7.1 过程能力分析的基本概念 7.2 计量值过程能力计算 7.3 计数值过程能力分析	掌握过程能力指数的基本概念、短期过程能力指数、长期过程能力指数、DPU 与 DPMO。	4
8	第八章 实验设计与质量改进 8.1 实验设计概述 8.2 全因子实验设计与分析 8.3 部分因子实验设计 8.4 响应曲面设计与分析	掌握实验设计的基本概念、实验设计的实施程序，学会应用全因子实验设计、部分因子实验设计、响应曲面设计方法来完成数据分析及参数优化。	6
9	第九章 六西格玛管理 9.1 六西格玛概要 9.2 六西格玛方法论及项目推进策略	了解六西格玛管理的核心思想与理念、六西格玛项目的实施方法论及项目推进策略。	3

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	抽样检验实验	2	学习查阅相应抽样检验标准，针对 buto 能够的企业场景，来设定合理的抽样检验方案。	必开	综合
2	常用质量工具应用实验	2	选择不同应用场景，完成直方图、帕累托图、散点图、鱼骨图等质量工具的实验数据分析、软件操作、以及分析结果解读。	必开	综合
3	SPC 实验	2	给定不同企业制造过程的应用场景和原始数据，应用相应软件，完成控制图的选择、绘制、以及结论解读，并进行过程能力指数计算。	必开	综合

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
4	DOE 实验	2	在特定的实验场景下，分小组讨论，设计合理的因子水平与实验方案，完成实验过程，并结合软件操作，对实验结果进行解读与优化。	必开	综合

## 五、说明

概率论与数理统计、工业工程基础、管理统计学是本课程的先修课程。学生在学习本课程之前，应完成前述课程的学习，并掌握基本的 IE 改善、数据分布识别、统计分析的相关原理与知识要点，能够理解基于数据统计分析的优化决策的基本逻辑与主要方法。

本课程中，将包含大量的企业应用案例分析及软件操作内容，要求学生在上课或上机过程中，认真倾听授课老师所讲的内容，利用课下时间完成软件操作案例分析。

本课程以各种量化分析优化工具在质量领域的应用作为讲授重点。在企业的质量管理实践中，除了各种工具和方法的应用之外，如何形成对于质量的系统性理解和全局性思维，并进而构建完善的质量改进方法论，也是非常重要的命题，本课程中尽管会有所涉及，但需要学生在授课教师的建议下，在课后进行大量的相关书籍和文献阅读。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程将积极探索新型考核方式，以加强对学生基础和创新能力的培养。一是根据学生出勤、课堂表现，包括参与互动讨论的情况，以及课堂练习与课后作业，综合评分给出平时成绩，占 20%-30%；二是根据课程实验的参与情况及实验结果的有效性，综合评分给出实验成绩，占 10%-20%；三是期末考试，考试形式为闭卷，用来考量学生对知识要点的理解与掌握程度，占 50%-70%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：使用自编讲义。

参考书：

- 1、何桢.六西格玛管理（第三版）.中国人民大学出版社，2014.
- 2、张根保，何桢，刘英.质量管理与可靠性（修订版）.中国科学技术出版社，2010.

## 八、课程中英文简介

本课程的主要目标，在于强化学生对于质量技术的理解与应用能力。主要授课内容，包括质量的基本概念、质量管理体系、常用质量工具、统计过程控制、过程能力指数、测量系统分析、实验设计、六西格玛管理等。本课程的授课对象，为工业工程专业的本科生。通过本课程的学习，将帮助学生建立对于企业质量管理过程的全面理解，强化各种质量工具及方法的应用，培养学生的问题分析与解决问题的能力。

The goal of this course is to improve the students' understandings and application abilities on

quality engineering and techniques. The contents of this course include basic concepts of quality, QMS, quality tools, SPC, PCI, MSA, DOE, and Six Sigma Management etc. This course is opened for undergraduate students majoring in Industrial Engineering. This course will help students to set up systematic understandings about quality management, grasp the basic operation methods of different quality tools and techniques, and enhance the abilities of problem analysis and solving.

## 《物流工程》

课程编号	0BH01218	学 分	3
总 学 时	48	实验/上机学时	实验：4 学时，上机： 0 学时
课程名称	物流工程	英文名称	Logistics Engineering
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	郝南海	审 核 人	秦字兴
先修课程	运筹学、工业工程基础、机械制造技术基础		

### 一、课程的地位与作用

物流工程是工业工程专业本科生必修的专业课之一，本课程主要介绍和讲解现代物流和物流工程的概念、物流系统的设计与分析方法、物流设施布置优化、仓储及运输管理、物流信息管理等内容。

### 二、课程对应的毕业要求

本课程对应毕业要求 1,2,3,4,5，能够将专业知识用于解决工程及工程管理中的实际问题；能够应用工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析物流工程领域内的实际问题，以获得有效结论；能够设计针对复杂工程问题的解决方案；能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究；能够针对实际问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具解决问题。

### 三、课程教学目标

通过本课程的学习，学生应了解现代物流、物流工程与管理、企业物流、物流企业、第三方物流、物流设施、物流工程与管理所涉及的业务领域等概念；掌握物流设施布置优化方法、物流搬运系统的设计及优化、库存与仓储管理方法与模型、物流信息系统设计等知识；具有参与企业物流和物流企业的运营管理、物流系统的规划与设计、物流运营模式优化、物流信息系统的设计的能力和从事物流相关领域科研的能力。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 物流工程与管理概述 1.1 物流的发展及意义 1.2 物流系统的构成, 特征、目标及常用技术 1.3 物流工程的概念、产生及发展	了解: 现代物流的形成及其发展现状。 掌握: 物流系统、物流工程和物流管理的概念。	2
2	第二章 设施规划与设计 2.1 设施规划与设计的基本概念 2.2 设施选址的意义及其考虑因素 2.3 设施选址的步骤与内容 2.4 设施选址方法 2.5 设施布置设计 2.6 布置的原则、布置的基本形式和物流的基本模式 2.7 系统化布置设计 (SLP)	了解: 设施规划的概念、意义及其要考虑的因素。 掌握: 设施选址步骤与方法, 设施布置的原则与步骤, 系统化布置设计流程、方法与工具。	14
3	第三章 物料搬运 3.1 单元货载原则 3.2 托盘 3.3 集装箱 3.4 物料搬运设备	掌握: 单元货载原则, 集装器具, 物料搬运设备种类与功能。	6
4	第四章 物料搬运系统设计 4.1 物料搬运系统的基本概念 4.2 物料搬运系统分析设计方法 4.3 物料搬运系统设计案例	掌握: 物料搬运系统设计原则, 物料搬运系统分析与设计方法。	4
5	第五章 仓储管理与库存控制 5.1 库存概念 5.2 存货功能与原理 5.3 库存系统 5.4 库存管理 5.5 仓储管理	了解: 库存的概念与作用, 独立与相关需求的概念。 掌握: 各种库存控制策略, EOQ 模型, 货物分拣方法。	6
6	第六章 运输管理 7.1 运输系统分析 7.2 运输经济学 7.3 运输运营管理	了解: 物流运输系统的优化与评价方法。 掌握: 运输需求分析、运输成本分析以及配货和运输线路优化方法。	4
7	第七章 物流信息系统 8.1 物流信息系统概述 8.2 物流信息系统 8.3 信息技术在物流中的应用	了解: 物流信息系统的定义、技术、作用和发展。 掌握: 现代物流信息技术、EDI、条码技术、全球定位系统等, 在现代物流系统中的地位和作用。	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
8	第八章 物流管理与控制 9.1 物流管理的基本概念 9.2 物流管理的基本内容 9.3 现代生产物流管理 9.4 现代服务物流管理 9.5 物流计划与控制 9.6 物流绩效评价 9.7 第三方物流 9.8 供应链管理	了解：物流管理的基本任务和程序、现代物流服务管理的目的和准则、物流增值服务的概念。第三方物流与供应链管理。 掌握：生产物流的计划与控制方法，物流绩效评价指标及评价方法。	4

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	信息化货架取货、配货实验	2	实验内容与要求：录入取货、配货信息，根据货架信息完成取货、配货。 时间安排：第五章授课之后 仪器要求：信息化货架，计算机	必开	综合
2	自动化立体仓库操作实验	2	实验内容与要求：录入自动化仓库入库、出库信息，完成出入库操作。 时间安排：第五章授课之后 仪器要求：立体仓库，计算机	必开	综合

## 五、说明

1. 教学中应注意将本课程与相关基础课和专业基础课的知识贯通，使学生学会用已经掌握的基础理论知识分析和解决物流工程与管理领域中的实际问题；
2. 在课堂讲授中尽可能用实际案例作为背景来介绍和讲解相关理论和方法，使学生在 学习过程中能清楚地了解理论是来源于实践的，方法是用于解决问题的；
3. 在教学过程中安排必要的案例讨论环节，以培养学生分析和解决问题的能力。

## 六、学生成绩考核与评定方式

课程成绩构成：平时（出勤、作业）20%，实验 10%，期末考试（笔试，闭卷）70%。

实验部分的考核方法和成绩评定方式：实验过程 50%，实验报告 50%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：齐二石、方庆瑄编著，物流工程，机械工业出版社，2006.5。

参考书：1.Fred E. Meyers 编著，制造设施设计与物料搬运，清华大学出版社，2002.2；

2.方庆瑄编著，现代物流设施与规划，机械工业出版社，2004.8。

## 八、课程中英文简介

物流工程是工业工程专业本科生必修的专业课之一，本课程主要介绍和讲解现代物流和

物流工程的概念、物流系统的设计与分析方法、物流设施布置优化、仓储及运输管理、物流信息管理等内容。

学习本课程之前，学生应学习运筹学、工业工程基础、机械制造技术基础等课程，为理解本课程内容打下必要基础。

通过本课程的学习，学生将了解现代物流、物流工程与管理、企业物流、物流企业、第三方物流、物流设施、物流工程与管理所涉及的业务领域等概念；掌握物流设施布置优化方法、物流搬运系统的设计及优化、库存与仓储管理方法与模型、物流信息系统设计等知识；具有参与企业物流和物流企业的运营管理、物流系统的规划与设计、物流运营模式优化、物流信息系统的设计的能力和从事物流相关领域科研的能力。

Logistics engineering is one of the compulsory courses for industrial engineering majors. This course mainly introduces the concepts of modern logistics and logistics engineering, design of logistics system, optimization of logistics facilities layout, inventory and transportation management, logistics information management etc..

Before studying this course, students should study the course of operations research, fundament of industrial engineering and manufacturing technology; those are the foundation for understanding the content of this course.

Through this course, students will understand the concept of modern logistics, logistics engineering and management, enterprise logistics, third party logistics, logistics facilities, logistics engineering and management; grasp the optimization method of facility layout, design and optimization of logistics handling system, inventory and warehouse management, logistics information system. Forms the ability of participate in enterprise logistics and logistics enterprise operation management, logistics system planning and design, logistics operation mode optimization, logistics information system design.

## 《安全工程》

课程编号	0RL01225	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验： 0 学时，上机： 0 学时
课程名称	安全工程	英文名称	Safety Engineering
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	盖雨聆	审 核 人	郝南海
先修课程	大学物理、电工学 概率论与数理统计、机械制造技术基础、人因工程		

## 一、课程的地位与作用

安全科学是专门研究人们在生产及其活动中的身心安全(含健康、舒适、愉快乃至享受),以达到保护劳动者及其活动能力,保障其活动效率的跨门类、综合性的横断学科。

本课程是工业工程专业的一门专业任选课,课程中阐述了安全科学的基本原理、安全管理基础、安全分析与评价方法,介绍机械安全、锅炉及压力容器安全、电气安全和防火与防爆安全技术。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求:

1.工程知识:能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决工程工程管理中的实际问题;

2.使用现代工具:能够针对实际问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括实际问题的预测与模拟,并能够理解其局限性;

3.工程与社会:能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和实际问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任;

4.环境和可持续发展:能够理解和评价针对实际问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

## 三、课程教学目标

通过本课程的学习,使学生掌握安全管理及安全分析与评价的基本方法,掌握预防各类事故发生的技术措施。为学生以后从事相关专业的的工作打下基础。

通过完成教学目标,达到毕业要求。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 安全科学基础 1-1 安全问题与安全科学发展历程 1-2 安全科学的哲学基础 1-3 安全科学的定义、性质、对象、分类 1-4 安全科学的数理基础	理解和掌握安全工程学的基本定义和内涵,了解安全工程学的发展历程,了解安全工程学的研究内容与应用领域,掌握安全工程的数理基础。 重点:安全工程定义和性质 难点:安全工程的数理基础	3
2	第二章 安全管理基础 2-1 概述 2-2 安全管理的基本原理 2-3 安全法规管理 2-4 安全目标管理	掌握安全管理的基本原理,了解常用的安全法规及其内涵,了解安全目标管理的原则和方法。 重点:安全管理基本原理和主要安全法规 难点:安全管理基本原理	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
3	第三章 安全分析与评价 3-1 安全系统工程基础 3-2 事故的致因理论 3-3 系统安全分析方法 3-4 系统安全预测方法 3-5 系统安全评价	了解安全系统工程基本知识,理解事故的致因理论,掌握系统安全分析方法,了解一些安全预测和评价方法。 重点:安全系统分析方法 难点:事故树及相关理论	6
4	第四章 机械安全技术 4-1 机械安全概述 4-2 旋转部件对人体的伤害及防护 4-3 机械伤害事故原因分析	了解机械安全的相关理论,理解和掌握旋转部件对人体的伤害和防护措施。掌握机械伤害事故的分析方法。 重点:旋转部件对人体的伤害和防护措施。 难点:旋转部件的伤害方式	4
5	第五章 电气安全 5-1 用电安全概述 5-2 触电急救及安全防护 5-3 雷电及防雷措施 5-4 静电及其防护 5-5 电磁场的危害及防护 5-6 防爆电气安全 5-7 电气安全管理	掌握用电安全常识,了解触电急救及安全防护方法,了解雷电及防雷措施,了解静电及其防护。认识电磁场的危害及防护,了解防爆电气的种类及作用,了解电气安全管理常识。 重点:用电安全 难点:安全电压与电流。	4
6	第六章 防火与防爆安全技术 6-1 燃烧与爆炸 6-2 危险物品燃烧爆炸特性 6-3 防火与防爆措施	理解燃烧与爆炸的基本概念,掌握危险物品燃烧爆炸特性,了解防火与防爆措施 重点:危险物品燃烧爆炸特性 难点:危险物品分级	4
7	第七章 锅炉压力容器安全 5-1 锅炉压力容器的分类与结构 5-2 锅炉容器的安全性能 5-3 锅炉容器的安全装置 5-4 锅炉容器的安全管理,气瓶安全	了解锅炉压力容器的分类与结构,掌握锅炉容器的安全性能 重点:锅炉容器的安全性能 难点:安全附件的工作原理	2
8	第八章 矿山安全技术 8-1 矿井瓦斯防治 8-2 防尘 8-3 矿井火灾防治	了解和掌握矿井瓦斯的特性及防治方法,了解和掌握矿尘的危害及防治方法,了解矿井火灾的原因及防治措施。 重点:瓦斯的特性及防治 难点:瓦斯的特性及防治	2
9	第九章 起重机械安全技术 9-1 起重机械分类 9-2 起重机械的组成规律与机械的状态 9-3 起重伤害事故的特点 9-4 事故原因的分析 9-5 起重机械易损零部件安全技术	了解起重机械分类及起重机械的组成规律与机械的状态,了解起重伤害事故的特点,掌握事故原因的种类,掌握起重机械易损零部件安全技术,掌握起重机械的安全装置原理,了解起重机械的安全管理原则	3

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
	9-6 起重机械的安全装置 9-7 起重机械的安全管理	重点：起重事故特点及安全管理原理。 难点：起重事故特点	

## 五、说明

本课程的先修课程为：大学物理、电工学 概率论与数理统计、机械制造技术基础、人因工程。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方法：平时（出勤+作业+课堂讨论）40%+期末考试（开卷）60%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：何学秋编著，安全工程学，中国矿业大学出版社，2000.6。

参考书：何学秋编著，安全科学与工程，中国矿业大学出版社，2008.12。

## 八、课程中英文简介

安全科学是专门研究人们在生产及其活动中的身心安全(含健康、舒适、愉快乃至享受)，以达到保护劳动者及其活动能力，保障其活动效率的跨门类、综合性的横断学科。

安全工程既包括安全科学基本理论、技术和方法，又含有典型安全工程实践规律，它涵盖了安全科学的哲学基础与方法论、安全科学的基本理论、安全系统工程、安全管理工程和安全设备工程等内容。

本课程是工业工程专业的一门专业任选课，课程中阐述了安全科学的基本原理、安全管理基础、安全分析与评价方法，介绍机械安全、锅炉及压力容器安全、电气安全、防火与防爆安全技术、矿山安全技术和其他安全技术。通过本课程的学习，使学生掌握安全管理及安全分析与评价的基本方法，掌握预防各类事故发生的技术措施。为学生以后从事相关专业的工作打下基础。

Safety science is designed to study the physical and psychological safety of the people in production or living, which includes health, comfort, pleasure and even enjoyment. It aims to protect workers and make them have the ability to work with high efficiency. It is a comprehensive and cross-category discipline.

Safety engineering includes not only the basic theory, techniques and methods of safety science but also the typical practical law. It covers the philosophical basis and methodology of security science, the basic theory of safety science, systems engineering of security, engineering of safety management and engineering of equipment safety etc.

This course is an elective curriculum for industrial engineering students. Its contents include

the basic principles of safety science, security management infrastructure, security analysis and evaluation methods, machinery safety, boiler and pressure vessel safety, electrical safety, fire and explosion prevention security technology, mine safety technology and other security technologies. Through the learning of this course, students are expected to master the basic methods of safety management and security analysis and evaluation methods and to master the technical measures of preventing various types of accidents. This course can lay some foundation for students of their future jobs.

## 《质量管理课程设计》

课程编号	ORS01208	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验： 0 学时，上机： 0 学时
课程名称	质量管理课程设计	英文名称	Course Design of Quality Management
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	李湧范	审 核 人	王海燕
先修课程	质量管理		

### 一、课程的地位与作用

通过本课程的学习，使学生全面理解质量管理的基本内涵、工具与方法，并且能够灵活运用所学知识，完成现实中的质量问题。

### 二、课程对应的毕业要求

通过本课程的学习，使学生能够理解精益管理的基本实施逻辑，并能够针对实际问题，选择合适的工具及方法，同时考虑不同的应用场景，来有效的推进企业的质量管理。

### 三、课程教学目标

通过本课程的学习，使学生能够：

- 掌握质量数据的收集与基础性分析方法；
- 掌握测量系统分析的基本原理与方法
- 掌握过程质量管理的基本原理与方法；
- 掌握研发质量管理的概念与实验设计的基本方法；

### 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	确定分组及选择课题	3-5 人一组，根据研究兴趣，选择现实中的质量管理问题作为研究对象。	2 天

序号	教学内容提要	基本要求	学时
2	调研与数据采集	根据研究对象及研究目的，收集相关数据	2 天
3	分析问题	应用各种质量工具及方法，完成对问题的详细分析。	2 天
4	提出并验证解决方案	根据详细分析结果，提出并验证问题解决方案。	2 天
5	报告撰写，答辩	按照固定格式撰写 Word 文档，包括目录、正文、参考文献等，并附原始数据整理结果；小组 PPT 汇报。	2 天

## 五、说明

学生在学习“质量管理”课程后，应在老师指导下自主建立研究团队，并自选题目，开展研究，完成研究报告并进行 PPT 展示。课程设计采用集中与分散相结合的方式，团队根据自己的研究问题分散进行。教师在课程设计开始时应集中讲授总体研究，并在课程设计过程中进行随机指导，成果展示与汇报过程集中进行。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程将积极探索新型考核方式，以加强对学生基础和创新能力的培养。一是根据学生出勤、课堂表现，包括参与互动讨论的情况，以及课堂练习与课后作业，综合评分给出平时成绩，占 30%-50%；二是提交并展示的结题报告及 PPT，用来考量学生对企业管理知识要点的理解与掌握程度，占 50%-70%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：使用自编讲义。

## 八、课程中英文简介

本课程的主要目标，在于培养学生独立应用质量管理的工具及方法解决现实问题的能力。本课程的对象，为工业工程专业的本科生。通过本课程的学习，将帮助学生掌握完整的质量管理方法论，充分理解各种质量工具及方法的适用场景，并对应用能力进行进一步强化。

The goal of this course is to enhance the students' abilities of solving problems with tools and methods of quality management. This course is opened for undergraduate students majoring in Industrial Engineering. This course will help students to set up integrated quality management methodology, understand the applicability and strengthen the application of different quality management tools.

## 《系统仿真》

课程编号	0BL01223	学 分	2.5
总 学 时	40	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：24 学时
课程名称	系统仿真	英文名称	System Simulation
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	秦字兴	审 核 人	卓奕君
先修课程	高等数学 A、线性代数 B、概率论与数理统计 B、运筹学		

### 一、课程的地位与作用

随着人类所研究的对象规模日益庞大，结构日益复杂，仅仅依靠人的经验及传统的技术难于满足越来越高的要求。基于现代计算机及其网络的仿真技术，不但能提高效率，缩短研究开发周期，而且对保证安全、节约开支、提高质量尤其具有突出的功效。Flexsim 是近年来应用比较广泛的生产系统及物流系统仿真软件，通过本课程的学习和练习，可以让学生了解系统仿真软件应用的一般过程和步骤，增强学生的实践动手能力、计算机应用能力以及将理论知识应用到工程设计中的能力，加强“系统”的概念，培养学生的创新意识。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：1， 5

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决工程及工程管理中的实际问题。

5. 使用现代工具：能够针对实际问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括实际问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

### 三、课程教学目标

课程教学目标：1. 知识：通过讲解系统仿真的基本原理，让学生掌握系统仿真的基本思想，具备系统建模、仿真方案设计、仿真结果分析等方面的基础知识。2. 能力：通过上机实验，课堂研讨，培养学生分析复杂系统、建立结构模型的能力；通过案例分析和操作演示，培养熟练应用 Flexsim 仿真软件的能力。3. 认知：通过实验操作，提高学生综合应用各门学科知识解决复杂工程问题的感性认识，及时总结学习内容，提高学习效果。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 仿真技术概述 1.1 仿真应用领域 1.2 仿真技术的基本概念 1.3 仿真的类型 1.4 仿真的研究步骤	了解仿真技术的发展历程、应用领域和类型；理解系统与仿真的概念；通过仿真实例掌握系统仿真的一般步骤	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
	仿真实例		
2	第二章 仿真基本原理及仿真软件 1.1 离散事件仿真中的概念 1.2 手工仿真步骤 1.3 仿真软件的历史 1.4 常见的仿真软件	了解离散事件仿真中的概念,掌握使用事件调度法手工仿真的步骤;了解仿真软件的历史和仿真中常用的软件	2
3	第三章 仿真中的模型 1.1 仿真中的统计模型 1.2 仿真中常用的分布方式 1.3 仿真中的排队模型	掌握仿真中的统计概念,掌握离散事件系统仿真中常见的概率分布;掌握排队模型的特点以及在仿真当中的应用	4
4	第四章 仿真中的随机数 1.1 产生随机数的方法 1.2 随机数的检验 1.3 随机变量的产生方法	了解仿真中用到的随机数的产生过程,掌握产生随机数的方法和产生随机变量的方法,掌握检验随机数的方法	4
5	第五章 数据分析及检验 1.1 输入检验和分析 1.2 仿真模型的检验和验证 1.3 输出分析	了解输入数据的分析过程,掌握参数估计的方法;掌握模型的校验和验证的方法;掌握单一模型输出分析的几项指标,重点掌握点估计和置信区间估计	4

实验(上机)部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	带返工的产品制造模型	4	熟悉利用 Flexsim 软件建立仿真模型的基本方法和操作步骤,掌握参数设置和仿真结果读取的基本方法。 时间安排: 第一章 1.4 仿真的研究步骤授课后; 仪器要求: 计算机, Flexsim 软件	必开	综合
2	物料搬运系统建模	4	熟悉复杂系统建模的方法,掌握 Flexsim 主要实体对象的使用方法。 时间安排: 第三章 1.3 仿真中的排队模型授课后; 仪器要求: 计算机, Flexsim 软件	必开	综合
3	随机数生成方法实验	4	熟悉随机数的概念及生成方法,掌握乘同余随机数生成器的算法。 时间安排: 第四章 1.1 产生随机数的方法授课后; 仪器要求: 计算机, 编程软件	必开	综合
4	仿真数据的输入分析	4	熟悉仿真数据输入分析的基本方法,掌握 ExpertFit 工具模块验证仿真数据的基本操作。 时间安排: 第五章 1.1 输入检验和分析授课后; 仪器要求: 计算机, Flexsim 软件	必开	综合

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
5	货物运输建模	4	熟悉连续性以及终止型仿真模型的建立及参数设置方法，掌握两类仿真模型的区别与联系。 时间安排：第五章 1.3 输出分析授课后； 仪器要求：计算机，Flexsim 软件	必开	综合
6	机场乘客登机排队建模	4	熟悉复杂系统的建模过程，能够灵活应用软件的编程功能，满足具体的分析需求。 时间安排：第五章 1.3 输出分析授课后； 仪器要求：计算机，Flexsim 软件	必开	综合

## 五、说明

本课程的先修课程为：高等数学 A、线性代数 B、概率论与数理统计 B、运筹学。系统仿真是一门应用计算机仿真技术模拟实际问题的工程技术，需要综合应用各门学科知识和专业技术。其中，高等数学 A、线性代数 B、概率论与数理统计 B 为必备的自然科学基础，提供了模型化和模型求解的基本工具；运筹学为系统工程提供了定量分析的工具和手段，系统工程为运筹学在大规模复杂系统中的应用提供了理论依据和可行的方法指导，两者相辅相成。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方式：平时成绩（考勤+作业）+ 实验成绩（实验报告）+ 期末考试成绩（闭卷）

成绩评定：平时成绩 10% + 实验成绩 20% + 期末考试成绩 70%

## 七、建议教材与参考书

建议教材：

秦天保主编，实用系统仿真建模与分析——使用 Flexsim，清华大学出版社，2013.2

参考书：

1. 张晓萍主编，物流系统仿真，清华大学出版社，2008.5
2. Jerry Banks 主编，离散事件系统仿真，机械工业出版社，2007.8

## 八、课程中英文简介

系统仿真是一门综合性较强、面向应用的课程，其内容建立在系统理论、控制理论、数理统计、计算机技术等学科基础上，通过建立模型对假想或真实的系统进行实验，并通过实验结果进行决策。工业工程专业着重于生产系统和服务系统的管理。当系统较为复杂时，由于环境因素的相互影响，单一方法往往不能得到符合实际情况的结果，而系统仿真可以综合考虑各方面；而在仿真模型的建立过程中，需要学生对整个系统的运行方式有比较深入的了解，明确前后环节如何衔接，确定每个环节的实际参数，才能模拟系统真实运行的情况。本课程中内容将分为理论和实际操作两部分，理论部分将介绍系统仿真的基本原理及其在生产、

物流、服务领域中的基本应用，实际操作部分以 Flexsim 软件为载体，介绍仿真模型的建立、参数的设置、模型的运行及结果的分析。

System simulation is a more integrated, application-oriented course, the content of which is based on system theory, control theory, mathematical statistics, computer technology, etc. Through modeling to the imaginary or real system, decisions will be made upon the final results. Industrial Engineering focuses on the management of production and service system. As the system is too complicated, it is usually too difficult to obtain results of the actual situation by a single method, however, almost all parts could be considered in system simulation. During forming a simulation model, it requires students to deeply understand the operation mode of the system, make sure how all aspects are joined and definite the actual parameters so as to simulate the real situation. This course will be divided into two parts. Basic theory and application mode in production, logistics and service will be introduced in the theory part, and in the operating part, based on the software Flexsim it will introduce how to form a model, set the parameters, run the model and analyze the results.

## 《生产管理》

课程编号	<b>0BL01230</b>	学 分	<b>3</b>
总 学 时	<b>48</b>	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	生产管理	英文名称	<b>Production Management</b>
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	卓奕君	审 核 人	郝南海
先修课程	运筹学、管理学		

### 一、课程的地位与作用

本课程是工业工程专业必修的专业主干课程之一。主要阐述和介绍工业企业生产系统规划与设计，运行与控制的基本概念与原理以及基本技术与方法。

通过本课程的学习，学生应能掌握生产系统的规划与设计以及运行与控制的基本概念和原理以及基本技术与方法；了解生产运作管理思想和管理理论的产生与演变过程；掌握库存控制、质量保证与持续改进以及计划编制的理论和基本技术；较为深入地理解新型运营方式的内涵。在熟练掌握上述内容的基础上，应能利用有关理论和方法，分析一些运营管理的实际问题。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：

1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决工程及工程管理中的实际问题；

6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和实际问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；

7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对实际问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

### 三、课程教学目标

本课程系统介绍生产管理的基本原理与方法，学生需了解企业生产组织的各个环节，从战略规划到预测，从综合计划的制定到生产调度；熟练掌握生产管理的核心内容和方法，包括：需求预测、综合生产计划、主生产计划、物料需求计划、车间调度及装配线平衡，对实际问题进行适合的假设和分析，并应用运筹学和工程方法进行求解，节约系统资源，以高效率、低成本的合理方式进行系统优化，实现系统的可持续发展；了解批量生产和准时化生产的基本原理和方法，可以根据不同的条件进行选择。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 战略与竞争 1.1 运作战略相关概念 1.2 战略模式 1.2.1 业务流程再造 1.2.2 准时化生产 1.2.3 基于时间的竞争 1.2.4 质量竞争 1.3 流程生命周期、产品生命周期 1.4 学习曲线、经验曲线 1.5 生产能力扩大计划	了解企业战略相关概念；理解四种战略模式及其应用的历史背景和各自优势；掌握生命周期的四个阶段；掌握学习曲线的原理及计算方法。 重难点： 业务流程再造；产品生命周期；学习曲线计算	4
2	第二章 预测 2.1 预测的时间跨度、特征 2.2 预测方法及评价 2.3 预测稳定时间序列的方法 2.4 基于长期趋势的方法 2.5 季节性序列的预测方法 2.6 实际因素考虑	了解预测的基本概念；了解主观和客观的预测方法，掌握预测评价的指标；会应用稳定时间序列方法对数据做预测；掌握长期趋势下的简单预测方法；掌握考虑季节性因素的预测方法，并能应用。 重难点： 预测方法及评价指标；稳定时间序列的预测方法；季节性序列的预测方法	6
3	第三章 综合计划 3.1 综合计划的成本 3.2 原型问题 3.3 线性规划求解综合计划问题 3.4 综合计划的分解 3.5 实际情况考虑	了解综合计划的成本构成；可运用原型问题中的两种基本计划策略进行基础计划，了解混合策略的求解方法；了解利用线性规划模型求解综合计划问题的建模要点。 重难点： 原型问题中的两种方法——零库存，恒定劳动力；线性规划的建模	8

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
4	第四章 确定性需求的库存控制 4.1 库存类型及特征 4.2 关联成本 4.3 EOQ 模型及扩展模型 4.4 数量折扣模型 4.5 资源约束下的多产品库存 4.6 基于 EOQ 模型的生产计划	了解库存的类型及特点，了解库存中产生的成本；理解 EOQ 模型的假设条件，并会使用 EOQ 模型求解最优订货批量；掌握扩展问题、数量折扣条件下的 EOQ 模型应用方法；了解资源约束条件下的库存修正方法。 重难点： EOQ 模型假设条件；EOQ 模型公式；数量折扣的类型及对应的最优批量计算方法	8
5	第五章 不确定性需求的库存控制 5.1 最优化标准 5.2 报童模型 5.3 批量再订货点系统 5.4 (Q,R)系统的服务水平 5.5 多产品系统	了解不确定性需求下的优化指标；理解报童模型的原理，掌握简单的报童模型求解方法；理解再订货点原理；了解两类服务水平，以及不同水平下的(Q,R)计算；掌握 ABC 库存分类的具体比例及三类库存的特点。 重难点： 报童模型；再订货点；(Q,R)系统；服务水平；ABC 分类	4
6	第六章 供应链管理 6.1 运输问题 6.2 配送资源计划 6.3 车辆路径问题 6.4 多级配送系统	了解供应链管理的基本概念；理解运输问题背景，并能建立相应模型；了解车辆路径问题，并会使用“节约法”求解可行解；了解多级配送系统的优势。 重难点： 运输问题建模；节约法	4
7	第七章 推式和拉式生产控制系统 7.1 批量规划方法 7.1.1 批量规划的展开计算 7.1.2 产能受限的批量规划问题 7.2 MRP 7.3 JIT 7.4 MRP 和 JIT 的比较	掌握批量规划的展开计算，会使用不同的启发式方法进行生产批量规划；掌握 MRP 系统的特点，并能对 MRP 问题进行分层计算；了解 JIT 产生的历史背景，系统的特点和关键技术，了解 JIT 适用场景；对 MRP 和 JIT 系统的优缺点有清楚的认识。 重难点： 批量规划展开计算；MRP 系统计算；JIT 的几项关键技术；MRP 和 JIT 的优缺点	7
8	第八章 生产调度 8.1 车间调度问题 8.2 特定排序规则比较 8.3 一台机器的排序理论 8.4 多台机器的排序算法 8.4.1 两台机器 8.4.2 三台机器 8.4.3 两件任务的流水车间问题 8.5 装配线平衡	了解车间调度问题包含的范畴；掌握机器排序的普通规则及其计算；掌握一台机器的排序方法；掌握多台机器的排序方法；会应用 RPWT 方法进行装配线平衡，并给出装配线方案。 重难点： 排序规则；一台机器的排序方法；Jackson 法则及其扩展；两件任务的流水车间问题；装配线平衡方法	7

## 五、说明

本课程的先修课程主要是运筹学、管理学。

运筹学介绍管理决策问题的分析方法、数学模型和计算求解，为生产管理课程学习提供工具准备。

管理学使学生了解企业管理的基本概念、基本原则和基本方法，是生产管理课程学习的理论基础。

## 六、学生成绩考核与评定方式

最终成绩：

平时成绩（出勤+作业+平时考核） 30%

期末考试（闭卷，笔试） 70%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：

Steven Nahmias 著，高杰等译，生产与运作分析（第5版），清华大学出版社，2008.12。

参考书：

1. 李怀祖编著，生产计划与控制，中国科学技术出版社，2005.6；
2. 叶春明编著，生产计划与控制，高等教育出版社，2005.12。

## 八、课程中英文简介

本课程是工业工程专业必修的专业主干课程之一，主要介绍企业生产系统规划、设计、运行与控制的基本理论与方法。课程内容以生产计划的制订作为主线，包括战略规划、产品开发计划、生产预测、综合生产计划、库存管理与控制、主生产计划、生产作业计划、企业资源计划、生产调度、装配线平衡、推式及拉式生产控制系统，及供应链管理中的运输、路径问题等。通过本课程的学习，学生将掌握生产系统的规划、设计、运行与控制的基本理论与方法；了解生产运作管理思想和管理理论的产生与演变过程；掌握企业生产前的预测及长期计划的制定；掌握库存控制、质量保证与持续改进的理论和基本技术；对推式生产模式和拉式生产模式有较为深入的了解，理解新型运营方式的内涵，并能够根据实际生产环境，利用有关理论和方法，分析一些运营管理的实际问题。

This course is one of the main compulsory courses of Industrial Engineering major. It introduces the basic theories and methods of production system's planning, design, operation and control. The contents includes strategy planning, product development and design, production forecasting, aggregate planning, inventory management and control, master production scheduling, operation planning, enterprise resource planning, production scheduling, assemble line balancing, push/pull production control system, as well as transportation and routing problems in supply chain management. Through this course, students should be able to master the basic theory and method of production system planning, designing, operation and control; to understand the generation and evolution of production operations management thinking and theory; to master forecasting and making long-term plan before production; to master the theory and basic

technology of inventory control, quality assurance and continuous improvement; and to understand push/pull production style and the connotation of the new operating mode, at the same time practical problems to be analyzed based on relative theory and methods according to the real environment.

## 《工程经济学》

课程编号	0BL01233	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	工程经济学	英文名称	Engineering Economy
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	卓奕君	审 核 人	王海燕
先修课程			

### 一、课程的地位与作用

通过本课程的学习，使学生了解工程技术与经济效果之间的关系，掌握工程经济学的基本原理和方法，具备进行工程经济分析的基本能力，能够运用工程经济学的基本原理、方法和技能，研究、分析及评价各种技术实践活动（例如：投资方案的现值分析、年值分析，对单个或多个投资方案进行回报率分析，不同方案的经济评估及比较，设备更新的经济分析，价值工程分析等），为决策层选择最佳技术方案提供科学依据。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：

1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决工程及工程管理中的实际问题。

### 三、课程教学目标

课程教学目标：

使工业工程专业的本科生了解基本经济概念，了解工程技术投资项目经济评价、决策、实施的基本过程，掌握工程经济学基本原理与方法，树立经济观点，能够将经济分析的基本方法和可行性研究的基本知识运用于实际问题。本课程中将使用数学和工程基础建立相应的工程经济问题，并通过专业知识进行求解，以解决方案选择中的实际问题。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 工程经济基本原理 1.1 工程经济的研究方法和步骤 1.2 利率和回报率 1.3 等值 1.4 单利与复利 1.5 现金流及现金流图 1.6 72 法则	了解工程经济学的概念、对象、学科特点和基本原则；熟悉工程经济分析的基本程序；了解等值、单利、复利等基本概念，掌握现金流图的画法；应用 72 法则进行利率、年份的评估。 重难点： 等值；复利	4
2	第二章 系数 2.1 一次支付的复利系数 2.2 等额序列的现值系数和终值系数 2.3 等差序列 2.3 等比序列 2.4 复利表插值法 2.5 未知利率 2.6 未知年数 2.7 基本敏感性分析	了解一次支付、等额序列、等差序列、等比序列系数的公式推导，掌握对应的应用公式和查表方法，应用系数进行问题求解；了解未知利率和未知年数情况下的求解公式；在查表不能直接求解的情况下会使用线性插值方法求解参数；应用试算法进行敏感性分析。 重难点： 等差序列；等比序列；复利表插值	5
3	第三章 组合系数 3.1 偏移等额序列 3.2 等额序列及随机位置单笔金额组合 3.3 偏移等差序列 3.4 偏移等比序列	掌握偏移等额序列、偏移等差序列、偏移等比序列及单笔金额组成的混合现金流的求解方法。 重难点： 偏移等差序列；偏移等比序列	3
4	第四章 名义利率和实际利率 4.1 名义利率和实际利率概念 4.2 实际利率的计算 4.3 等价关系：偿还期及复利计算期 4.4 等价关系：单值且 $PP \geq CP$ 4.5 等价关系： $PP \geq CP$ 系列 4.6 等价关系： $PP < CP$ 单笔金额及序列 4.7 连续复利计算 4.8 随时间变化的利率 4.9 案例分析	了解名义利率和实际利率的原理，会进行不同时间周期的实际利率的计算；掌握偿还期、复利计算期的判断方法，并根据不同情况进行实际利率的计算；掌握连续复利的计算；了解随时间变化的利率的计算。 重难点： 等价关系计算	6
5	第五章 现值分析 5.1 等生命周期现值分析 5.2 不等生命周期现值分析 5.3 终值分析 5.4 资本化成本分析 5.5 投资回收期分析 5.6 生命周期成本 5.7 债券的现值	掌握现值分析方法，包括等生命周期和不等生命周期的方案；掌握终值分析方法；应用资本化成本分析方法针对永久性方案进行计算和分析；了解投资回收期分析、生命成本计算原理。 重难点： 不等生命周期现值分析；资本化成本分析	5

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
6	第六章 年值分析 6.1 年值分析应用 6.2 资金回收和年值的计算 6.3 运用年值分析评估可选方案 6.4 长期投资的年值	掌握年值分析方法，掌握资金回收计算方法；了解长生命周期方案中年值分析的方法。 重难点： 年值分析；资金回收	3
7	第七章 单个方案回报率分析 7.1 回报率计算：以现值或年值公式 7.2 运用 ROR 方法 7.3 多重回报率 7.4 综合回报率 7.5 债券投资的回报率	了解回报率的基本原理；运用现值或年值计算回报率；掌握现金流变化情况下多重回报率的计算；了解综合回报率的计算规则。 重难点： ROR 方法；多重回报率	3
8	第八章 多个可选方案回报率分析 8.1 增量分析 8.2 增量现金流计算进行 ROR 分析 8.3 额外投资回报率 8.4 增量法和盈亏平衡法 8.5 使用 AW 评价回报率 8.6 多个互斥方案的增量 ROR 分析	了解增量分析的必要性，掌握增量现金流计算 ROR 计算的方法；了解并掌握回报率评价方法：增量法、盈亏平衡法、现值法；了解增量 ROR 分析要点。 重难点： 增量分析；增量 ROR 分析	3

## 五、说明

本课程在工业工程中属于较为基本的环节，与其他课程直接关联并不密切，但在后期毕业设计等综合性环节中作为方案评估的工具使用。

## 六、学生成绩考核与评定方式

最终成绩：

平时成绩（出勤+作业+平时考核） 30%

期末考试（闭卷，笔试） 70%

## 七、建议教材与参考书

建议教材：Leland Blank 等著，胡欣悦等译 工程经济学（第 6 版），清华大学出版社，2010.5。

参考书：

1. 沙立文，威克斯，勒克斯霍著，邵颖红等译编，工程经济学，清华大学出版社，2009.5。
2. 邵颖红编著，工程经济学概论，电子工业出版社，2009.6。

## 八、课程中英文简介

工程经济学是经济学在工程应用领域的分支，主要用于论证、比较、计算和评价各项工程技术实践活动的经济效果。该学科以工程项目为主体，以技术—经济系统为核心，能够指导企业有效地利用各种资源提高工程技术方案的经济效果，其原理和方法已广泛应用于系统、产品和服务等项目的评价过程中。本课程介绍了工程经济学的基本原理、阐述了常用的经济分析方法及其在工程中的应用，剖析了一些工程设计、施工及项目运营的案例，旨在让学生

了解工程技术与经济效果之间的关系，能够运用工程经济学的基本原理、方法和技能，研究、分析及评价各种技术实践活动（例如：投资方案的经济评价，设备更新的经济分析，价值工程分析等），为决策层选择最佳技术方案提供科学依据。

As a subset of economical application in engineering, engineering economics is mainly used to demonstrate, compare, cast and evaluate the cost effects of alternative projects. It has been widely applied to evaluate the worth of systems, products, and services in relation to their costs because of consequently surged efficiency of resources allocation it would lead, featuring engineering project orientation and technical-economics system. In this course, engineering economics fundamental theories are introduced, typical methods of economics analysis as well as engineering applications are illustrated and the well-organized cases about designing, executing and operating are analyzed. The main purpose is to qualify the students for engineering economics analysis (e.g. investment plans evaluating, equipment replacement analyzing and value engineering), which is beneficial to assist decision-makers to make an optimized plan.

## 《系统仿真综合实践》

课程编号	OBS01202	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	系统仿真综合实践	英文名称	<b>System Simulation Comprehensive Practice</b>
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	秦字兴	审 核 人	卓奕君
先修课程	高等数学 A、概率论与数理统计 B、运筹学、系统仿真		

### 一、课程的地位与作用

本实践环节是系统仿真课程的后续，旨在训练学生综合运用 Flexsim 仿真软件解决实际问题的技能。因系统仿真的原理相对抽象，在授课过程中需要用较多的课时讲解理论内容，而无法将 Flexsim 仿真软件的应用加以详细阐述。尤其是面对实际问题时，学生往往难以将所学的仿真理论加以应用，造成了理论与实践的脱节。为了让学生巩固系统仿真课程中所学的基本理论方法，锻炼应用 Flexsim 仿真软件分析并解决问题的能力，本实践环节在系统仿真理论讲授结束后开展，让学生理论联系实践，提高自身素质水平。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：2，3，4，9，10，11

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过

文献研究分析工业工程领域内的实际问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10. 沟通：能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通与交流。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

### 三、课程教学目标

课程教学目标：1. 知识：通过案例分析，让学生巩固系统仿真的基本概念、原理和方法，熟悉 Flexsim 仿真软件的基本操作，具备系统建模、输入分析以及输出分析等方面的基础知识。2. 能力：实验指导，课堂研讨，培养学生系统分析具体问题、准确建立仿真模型、设计仿真场景并进行数据采集和分析的能力；通过实例讲解和操作演示，培养学生熟练应用 Flexsim 软件的能力。3. 认知：通过实验操作，提高学生综合应用各门学科知识解决复杂工程问题的感性认识，及时总结学习内容，提高学习效果。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	课程设计动员： 1. 布置案例材料 2. 指导学生分组 3. 明确课程设计的步骤和考核方式	了解案例背景，明确课程设计的流程和考核方式，按要求组成小组并进行分工	0.5 天
2	系统结构分析： 1. 明确物流系统的基本要素 2. 分析物流过程的组织及约束 3. 分析实体和资源 4. 分析实体与资源之间的联系	分析物流系统的实体对象，准确定义系统的各项资源以及资源之间的联系，绘制实体流程图。	1.5 天
3	模型建立： 1. 根据实体流程图建立仿真模型 2. 设置各个实体的参数	建立 Flexsim 仿真模型，对照案例中的数据设置实体的参数	2 天
4	输入数据分析： 1. 采集数据 2. 对数据分布进行检验 3. 定义数据分布	采集原始数据，应用 Expertfit 分析软件对数据进行拟合优度检验，定义分布函数形式	1 天

序号	教学内容提要	基本要求	学时
5	设计方案： 1. 在实验设计器中定义仿真方案 2. 定义结果指标 3. 进行实验并记录仿真结果	利用 Experimenter 设计仿真方案，定义结果指标，进行仿真并采集结果数据	2 天
6	结果分析： 1. 指标比较 2. 方案评价 3. 模型改进	比较结果指标，对方案进行筛选，修正仿真模型	2 天
7	答辩： 1. 准备答辩材料 2. 依次答辩并提问 3. 提交报告	完成课程设计报告，参加答辩并正确回答教师的问题。	1 天

## 五、说明

本课程的先修课程为：高等数学 A、概率论与数理统计 B、运筹学、系统仿真，定位于系统仿真课程的实践补充。系统仿真是一门应用计算机仿真技术模拟实际问题的工程技术，需要综合应用各门学科知识和专业技术。其中，高等数学 A、线性代数 B、概率论与数理统计 B 为必备的自然科学基础，提供了模型化和模型求解的基本工具；运筹学为系统工程提供了定量分析的工具和手段。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方式：平时成绩（考勤）+ 课程设计报告 + 答辩成绩

成绩评定：平时成绩 20% + 课程设计报告 50% + 答辩成绩 30%

课程设计报告应包括对案例背景的分析、数学模型的设计、模型求解、结果分析等内容，要求报告内容详细、数据来源真实可信、计算结果准确，并准确地表达最佳方法的设计依据。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：尹静主编，Flexsim 物流系统建模与仿真，冶金工业出版社，2014.6。

参考书：

1. 秦天保主编，实用系统仿真建模与分析——使用 Flexsim（第 2 版），清华大学出版社，2016.2。

2. 王帆主编，配送中心布局仿真实训——Flexsim 初级实训教程，清华大学出版社，2015.9。

## 八、课程中英文简介

系统仿真是一种对系统问题求数值解的计算技术。该技术根据系统分析的目的，在分析系统各要素性质及其相互关系的基础上，建立能描述系统结构或行为过程的、且具有一定逻辑关系或数量关系的仿真模型，据此进行试验或定量分析，以获得正确决策所需的各种信息。

生产制造、物流、服务等诸多行业中的许多问题都具有随机因素，难以通过建立数学模型直接求解，在这种情况下仿真技术往往能够发挥作用。本课程通过设立实际工程问题的仿真场景，让学生从问题的分析阶段着手，训练学生系统分析问题、建立仿真概念模型、对输入数据进行拟合优度检验，定义系统性能指标并进行结果分析等方面的能力。通过本课程的学习，要求学生能够根据实际工程问题建立 Flexsim 仿真模型并进行参数设置，能够对仿真系统的性能进行正确的评价。

System simulation is one kind of computing techniques to solve systemic problems. According to the aims of systemic analysis, simulation models that can represent real system structure or behaviors, has got some logical or quantitative relations of real system are built, based on preliminary analysis on system elements and structure. Experiment and quantitative analysis are made on these models, and important information is obtained to support rational decision. Since random factor is inevitable in industries like manufacturing, logistic, service and so on, mathematical models can be hardly built or solved directly. In this case, system simulation technology usually has a role effectively. Within a simulation scenario built according to a real engineering company, the course aims to train students' abilities from the beginning, to analyze, build concept model, perform test of goodness of fit on input data, define system performance index and make result analysis. By this course, students are expected to build Flexsim models, configure parameters and properties according real problem, and to correctly evaluate the performance of simulation system.

## 《专业实习》

课程编号	0BS01205	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验： 0 学时，上机： 0 学时
课程名称	专业实习	英文名称	Professional Practice
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	邓春芳	审 核 人	王海燕
先修课程	金工实习、工程制图、材料力学、工程材料、物流工程、生产管理、工业工程基础、机械制造技术基础		

### 一、课程的地位与作用

“专业实习”是工业工程专业工程技术与管理技术相结合的重要的实践环节，是学生进行工业工程师基本训练的必修课，也是架设在基础课、专业基础课和专业课之间的桥梁。皆在贯彻理论联系实际的原则，开拓学生视野，增强感性认识和专业知知识。通过参观学习有关企业、公司的生产管理，运作管理，学生初步具备现代工业工程和系统管理等方面的知识、素

质和能力及运用专业知识发现问题和解决问题的能力。能在多种行业从事生产、经营、服务等工程和管理系统的规划、设计、评价以及创新工作的应用型专门人才打下坚实的基础。

## 二、课程对应的毕业要求

**2.问题分析：**能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析工业工程领域内的实际问题，以获得有效结论；

**8.职业规范：**具有人文社会科学素养、社会责任感、能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任；

**9.个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；

**10.沟通：**能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通与交流。

## 三、课程教学目标

课程教学目标：

**1.知识：**通过参观实习生产规模较大、生产门类繁多、生产技术过硬的大中型国有企业（河南洛阳第一拖拉机股份有限），或当地的龙头企业或股份公司（中信重工机械股份有限公司等），了解机械制造所涵盖的冷加工、热加工诸专业知识外，还包含生产组织、经营管理等知识。在生产实习中，学生除了了解产品的工艺流程、设备布置、工夹具的配置等，还要了解企业的生产组织、经营管理、技术改造和革新、产品销售和售后服务，以及如何参与制造业的全球化，开展国际合作与竞争。

**2.能力：**①通过现场参观和专业讲座巩固已学过的理论知识，能初步具备分析某拖拉机部件的装配流程，工作研究、生产线平衡、现场管理内容的能力；能简单分析某分公司物流管理的运作情况，包括生产物流、销售物流、采购物流等。能初步进行现场管理(如5Sg管理、定制管理、目视管理，质量管理)分析。②培养理论与实际相结合的思想作风，提高解决生产实际问题的能力。③培养和锻炼学生不怕苦，不怕累，爱学习，善钻研的高尚品质，培养遵守劳动纪律和执行操作规范的意识。

**3.认知：**通过对企业参观实习和专家讲座，了解企业管理、工厂布局、零件的加工工艺和产品装配工艺工程，增加专业认识和本专业在企业中的应用。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	天
1	1 实习动员，布置实习任务、分实习小组。 2 介绍实习单位概况，进厂实习的安排、要求及安全教育。	简单了解实习企业的历史和现状。	0.5

序号	教学内容提要	基本要求	天
2	第一装配厂流水线生产实习	1、了解装配流水线生产的特征和平面布置情况； 2、了解第一装配厂总体布局； 3、知晓拖拉机总装线设计方案。	1
3	典型零件加工工艺过程及现场管理实习 1 典型零件（连杆、曲轴、变速箱、后桥轴、齿轮等）的加工工艺（可选择 2-3 种）； 2 分析各个典型零件加工的现场管理。	1、了解典型零件的功用、结构特点、材料与毛坯制造； 2、了解典型零件主要加工表面及技术要求、机械加工工艺工程； 3、分析现场管理（5S 管理、定制管理、目视管理、质量管理）的基本情况。	1.5
4	高效率机床及加工生产线实习 1 机械加工生产线 2 组合机床 3 数控机床 4 专用和典型夹具	1、了解机械加工生产线分类及特征,生产线总体布局形式； 2、了解组合机床的分类及配置形式； 3、了解数控机床的组成、典型结构、加工运动及适合加工的零件。	0.5
5	锻压模具的实习 1 冲压模具及冲压厂布局 2 锻造模具	1、了解冲压厂的布局，加工设备类型，冲压基本工序，分析冲裁件的质量及排样方法； 2、了解锻造使用的原材料、下料方法、加热方法、锻造基本工序。	0.5
6	物流企业参观实习	1、了解公司物流管理的运作情况，包括生产物流、销售物流、采购物流等。	0.5
7	选择 2—3 个当地股份有限公司（中信重工机械股份有限公司、中铝洛阳铜业有限公司、洛阳 LYC 轴承股份有限公司、洛阳柴油机股份有限公司）参观实习。	了解公司历史、主要产品、经营状况、人力资源等管理模式。	1
8	某发动机部件的拆装实习	了解某一部件（摩托车发动机）拆装方法。让学生亲自动手进行拆装，并应用工业工程的有关知识将左右手操作进行优化。	1.5
9	查阅企业资料	查阅学习典型零件（连杆、曲轴等）的加工工艺图。	0.5
10	讲座：工业工程在企业中的应用	聘请一直从事工业工程研究企业总工讲解工业工程专业在企业的应用。使学生更加热爱专业。	0.5
11	实习总结及实行报告撰写要求	以分组的形式，对学生实习情况做简单口试，口试成绩占实习最终成绩的 20%。	0.5

## 五、说明

本课程所涉及的先修课程《金工实习》、《工程制图》、《材料力学》、《工程材料》、《物流工程》、《生产管理》、《工业工程基础》《机械制造技术基础》等。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程评分类型：五级分制。

实习报告成绩占 30%，实习日记占 30%，平时表现占 20%，口试成绩 20%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：无

参考书：何庆《机械生产实习教程与范例》，电子工业出版社 2012.7。

## 八、课程中英文简介

本课程内容包括制造企业生产产品的主要信息，产品生产工艺的整个流程（从加工工艺到装配工艺）、生产过程中所涉及的机床结构和工作原理，以及生产现场布局和物流管理、现场管理等知识，同时参观国内知名的大型机械制造企业和物流企业生产现场，让学生在实习企业现场进行学习和观察。另外还进行典型部件的拆装训练，培养学生动手能力和学习兴趣，从而提高学生实习效果。

This course contents include the main information of products in manufacturing enterprises and the whole production process (from processing technology to the assembly process) involving the knowledge of the machine structure and working principle, the production site layout , logistics management and site management. Students will also visit the famous large domestic mechanical manufacturing enterprise and logistics enterprises. At last, students will have disassembling and assembling training of typical parts to enhance their learning ability and interest.

## 《企业设施规划综合课程设计》

课程编号	0BS01212	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	企业设施规划综合课程设计	英文名称	Project of Facility Layout Planning
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	郝南海	审 核 人	秦字兴
先修课程	物流工程、工业工程基础		

## 一、课程的地位与作用

企业设施规划综合课程是工业工程专业本科生必修的专业实践课程之一，本实践课程主要内容为系统化布置设计，通过对某制造企业进行工厂布局规划，使学生掌握系统化布置设计的理论、方法和工具。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程对应毕业要求 1,2,3,4,5,10, 能够将工程基础和专业知用于解决工程及工程管理中的实际问题；能够工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析工业工程领域内的实际问题，以获得有效结论；能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程；能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；能够针对实际问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具；能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。

## 三、课程教学目标

通过完成本课程，学生应掌握系统化布置设计的流程与方法，能够绘制相关分析图表，具有独立进行设施布局设计的能力。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

实践部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	课程设计任务、要求及相关知识要点	清晰了解课程设计任务与要求，掌握系统化布置设计的基本步骤、基础数据收集统计	1 天
2	产品分析、工艺过程分析	完成产品明细表，工艺流程图	2 天
3	物流分析	完成物流量计算，绘出物流相关表	2 天
4	作业单位综合相互关系分析	考虑物流与非物流因素，绘出作业单位综合相互关系表	1 天
5	作业单位相关图绘制	绘制作业单位位置相关图、面积相关图	1 天
6	工厂布置方案评价	提出三套布置方案，评价，得出最佳方案	1 天
7	绘制布置图、撰写设计说明书	绘制 A1 图样正式布置图，设计说明书应包括数据表格、布置方案简图及文字说明，不少于 12000 字，16 开纸碳素墨水书写。	2 天

## 五、说明

1. 相关单位间物流量计算是系统化布置设计的重要依据，物流量计算完成后应核查计算的正确性；
2. 各种分析图表是系统化布置设计的重要工具，应注意其规范性。

## 六、学生成绩考核与评定方式

课程成绩构成：平时（出勤、进度）30%，设计说明书 50%，设计图纸 20%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：自编，企业设施规划课程设计指导书，2012.7。

参考书：1.齐二石、方庆瑄编著，物流工程，机械工业出版社，2006.5。

2.方庆瑄编著，现代物流设施与规划，机械工业出版社，2004.8。

## 八、课程中英文简介

企业设施规划综合课程设计是工业工程专业本科生必修的专业实践课程之一，本实践课程主要内容为系统化布置设计，通过对某制造企业进行工厂布局规划，使学生掌握系统化布置设计的理论、方法和工具。

通过完成本课程，学生将掌握系统化布置设计的流程与方法，能够绘制相关分析图表，具有独立进行设施布局设计的能力。

Project of facility layout planning is a compulsory professional practice course of industrial engineering majors. The project focuses on the Systematic Layout Planning (SLP). By practice facility planning, students are required to master the theory, methods and tools of SLP.

Through this project, students are required to master the process of SLP and obtain the capability of facility layout planning.

## 《工作研究与生产线平衡综合实验》

课程编号	OBS01215	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	
课程名称	工作研究与生产线平衡 综合实验	英文名称	<b>Comprehensive Experiment for Work Study and Production Line Balancing</b>
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	邓春芳	审 核 人	卓奕君
先修课程	工业工程基础、生产管理		

### 一、课程的地位与作用

生产线是现代化大批量生产的有效形式，在机械、电子等行业普遍应用。生产线各工位负荷平衡是实现高效率生产的前提之一。本课程以典型产品流水生产工艺规划为设计内容，从产品结构分析入手，经过工艺流程分析、标准工作时间测定、工位工作设计、工位负荷平

衡等环节，完成产品生产全过程工艺规划与设计，深化学生对工作研究、生产线平衡意义的理解，培养学生运用平衡方法对生产过程进行生产线平衡作业的能力。

## 二、课程对应的毕业要求

**2.问题分析：**能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析工业工程领域内的实际问题，以获得有效结论；

**3.设计/开发解决方案：**能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

**4.研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；

**9.个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；

**10.沟通：**能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通交流；

**11.项目管理：**理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用；

## 三、课程教学目标

课程教学目标：

**1.知识：**通过本课程教学，巩固基础工业工程动作分析、5W1H 分析法、ECRS 技术的内容，

掌握动作研究和标准作业、计算标准作业时间，能够熟练绘制作业分解图,分解装配作业任务，确定紧前关系，掌握生产线平衡设计方法。

**2.能力：**加深工作研究、标准工作时间测定、工位设计、工位负荷平衡等的理解，培养学生生产线规划及平衡设计能力。

**3.认知：**体会产品结构树、装配作业任务与作业分解图、紧前关系、标准作业时间的确定、装配线节拍、最小工位数目计算等。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	天
1	课程设计动员：布置设计任务，分小组。熟悉设计指导书。	复习设计指导书中“基础工业工程”和“生产线平衡”的相关知识。	1
2	以组为单位讨论，对流水线产品进行结构分析。	形成产品结构树，分解装配作业任务，确定紧前关系。	1
3	标准作业时间的确定	通过动作研究确定标准作业方法及标准时间。	1

序号	教学内容提要	基本要求	天
4	计算生产线节拍及最小工位数目。	根据给定的单班产量及工作时间，计算生产线节拍及最小工位数目。采用列举法将装配作业任务分配到装配生产线的各个工位上。	2
5	确定装配线作业任务分配方案与效率。	用列举法的基本步骤进行作业分配，确定业任务分配方案与效率。	2
6	上线运行，并进行改善。	按所设计的方案全组上线工作，观察生产线实际运行情况。对存在的不足进行改善。	1.5
7	完成实验报告	按要求完成课程实验报告。	1.5

## 五、说明

本课程所涉及的先修课程《工业工程基础》、《生产管理》等。

实验中会涉及《工业工程基础》课程中“工作研究”、“动作分析”、“秒表时间测定”的相关知识和《生产管理》课程中“生产线平衡”的相关知识。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程评分类型：五级分制。

实习报告成绩占 50%，平时表现占 50%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：无

参考书：易树平等主编，基础工业工程，机械工业出版社，2012.1。

张群编著，生产管理，高等教育出版社，2006.3。

## 八、课程中英文简介

生产线是现代化大批量生产的有效形式，在机械、电子等行业普遍应用。生产线各工位负荷平衡是实现高效率生产的前提之一。本课程以典型产品流水生产工艺规划为设计内容，从产品结构分析入手，经过工艺流程分析、标准工作时间测定、工位工作设计、工位负荷平衡等环节，完成产品生产全过程工艺规划与设计，深化学生对工作研究、生产线平衡意义的理解，培养学生对生产过程进行生产线平衡作业的能力。

The production line is widely used in machinery, electronics and other industries, for it is an effective form of modern mass production. Balancing of labor load of each workstation on a production line is one of the preconditions to realize high efficiency. This course contains production process planning of some typical products. Students can complete the whole process of

production process planning and design through the analysis on product structure and process, as well as standard time measurement, workstation design and product line balance, which makes a deeper understanding of work study and production line balancing. Therefore, this course should be applied to cultivate students' ability of production line balancing operations.

## 《项目管理》

课程编号	0RL01201	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验： 8 学时， 上机： 0 学时
课程名称	项目管理	英文名称	Project Management
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	李湧范	审 核 人	郝南海
先修课程	管理学、经济学		

### 一、课程的地位与作用

通过本课程的学习，使学生全面理解项目管理的基本内涵和基本内容，并掌握项目管理过程中可能用到的工具与软件，培养学生自觉和正确地应用项目管理理论和知识指导实践工作的开展，并解决项目管理中较为复杂的问题的综合能力。

### 二、课程对应的毕业要求

通过本课程的学习，使学生能够在面对复杂工程问题或特定应用场景时，能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素，活用项目管理的相关方法，来达成既定的项目目标。

### 三、课程教学目标

通过本课程的学习，使学生能够：

- 了解项目管理的基本概念及知识体系；
- 掌握项目策划与组织过程中的项目选择、资源配置及角色分配原则；
- 掌握项目进程的动态管理方法；
- 掌握项目风险的识别与控制方法；
- 掌握项目团队建设的原则与方法；

结合以上教学目标，通过课堂讲解、案例研讨及软件操作练习，使学生具备有效的项目管理能力，并达到相应的毕业要求。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 项目管理概要 1.1 项目的基本含义及共性特征 1.2 项目生命周期 1.3 项目管理 BOK 1.4 项目管理组织架构	学习项目管理相关的基本概念、项目管理的知识结构、理解项目管理的组织架构。	4
2	第二章 项目策划与组织 2.1 项目来源与项目选择 2.2 项目评估方法 2.3 项目任务分析 2.4 项目人员选择与角色分配 2.5 项目实施规则设计	了解项目的不同来源、掌握项目筛选与评估方法、掌握项目任务分解方法、理解项目成员选拔原则、了解项目实施规则的设计方法。	4
3	第三章 项目进程动态管理 3.1 项目任务规划方法 3.2 项目进度计划与控制方法 3.3 项目管理软件操作	掌握网络图的绘制与关键路径分析方法、掌握 Gantt 图绘制方法、掌握项目管理软件相关基本操作。	6
4	第四章 项目风险识别与控制 4.1 项目风险概要 4.2 SWOT 分析方法 4.3 决策树分析 4.4 模糊综合决策方法	了解项目风险管理的基本概念、掌握 SWOT 方法、决策树分析、模糊综合决策等项目风险识别与控制方法。	6
5	第五章 项目团队建设 5.1 团队的构成要素 5.2 团队发展阶段及特征 5.3 团队协作的工具及方法 5.4 团队决策	了解项目团队的构成要素、了解项目团队的不同发展阶段及其特征 掌握项目团队协作及团队决策的各种工具及方法。	4

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	项目策划与总体设计	4	自主选择应用领域，以团队的方式，完成项目总体策划与设计。	必开	综合
2	项目管理软件操作	4	结合不同应用场景，完成 MS Project 等项目管理软件的基本操作。	必开	综合

#### 五、说明

管理学与经济学是本课程的先修课程。学生在学习本课程之前，应完成前述课程的学习，并掌握基本的企业管理及经济分析的原则及方法，能够理解项目管理学习中可能涉及的各种企业应用场景。

本课程中，将包含相关的企业应用案例分析及软件操作内容，要求学生在上课或上机过

程中，认真倾听授课老师所讲的内容，利用课下时间完成软件操作案例分析。由于课堂时间有限，要求学生在课前对新内容及案例进行预习和提前思考、在课后读专题研究和案例研究文献，并在课堂上积极参与教学互动。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程将积极探索新型考核方式，以加强对学生基础和创新能力的培养。一是根据学生出勤、课堂表现，包括参与互动讨论的情况，以及课堂练习与课后作业，综合评分给出平时成绩，占 20%-30%；二是根据课程实验的参与情况及实验结果的有效性，综合评分给出实验成绩，占 10%-20%；三是期末考试，考试形式为提交大作业，用来考量学生对项目管理知识要点的理解与掌握程度，占 50%-70%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：使用自编讲义。

参考书：

- 1、哈罗德.科兹纳.项目管理：计划、进度和控制的系统方法（第 11 版）》.电子工业出版社，2014 年。
- 2、哈罗德.科兹纳.项目管理 案例集（第 4 版）.电子工业出版社，2015 年。

## 八、课程中英文简介

本课程的主要目标，在于强化学生对于项目管理的理解与应用能力。主要授课内容，包括项目管理的基本概念、项目策划与组织、项目进程管理、项目风险管理、项目团队建设等。本课程的授课对象，为工业工程专业的本科生。通过本课程的学习，将帮助学生建立对于项目管理过程的全面理解，强化项目管理工具及方法的应用，培养学生的问题分析与解决能力。

The goal of this course is to improve the students' understandings and application abilities on project management. The contents of this course include basic concepts of project management, project organization, project process control, project risk management, and team management etc. This course is opened for undergraduate students majoring in Industrial Engineering. This course will help students to set up systematic understandings about project management, grasp the basic operation methods of different project management tools and techniques, and enhance the abilities of problem analysis and solving.

### 《人机工程仿真（Jack）》

课程编号	0RH01201	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：16 学时
课程名称	人机工程仿真（Jack）	英文名称	Human Factors Simulation

			(Siemens Jack 7.0)
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执笔人	秦字兴	审核人	王海燕
先修课程	人因工程		

## 一、课程的地位与作用

人因工程学是工业工程专业的主要专业课之一，是研究人和机器、环境的相互作用及其合理结合，使设计的机器和环境系统适合人的生理、心理等特点，达到在生产中提高效率、安全、健康和舒适的目的学科。本课程的主要内容：人因工程学概述；人的因素（生理及心理）；作业环境；人的作业效能；人体测量与作业空间设计和人机系统及人机界面设计等。通过本课程的学习使学生从工程的角度掌握人的生理、心理特点，发现并利用人的行为方式、工作能力、作业限制等特点，通过对机器、工具、系统、任务和环境进行合理设计，提高生产率、安全性、舒适性和有效性，为今后从事工业工程工作打下必要的基础。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：3

设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

## 三、课程教学目标

课程教学目标：1. 知识：通过讲解人因工程仿真的基本原理，让学生掌握西门子 Jack 软件的使用方法，具备建模、方案设计、结果分析等方面的基础知识。2. 能力：通过上机实验，课堂研讨，培养学生分析复杂系统、建立仿真模型的能力；通过案例分析和操作演示，培养熟练应用 Jack 仿真软件建模以及人因分析的能力。3. 认知：通过实验操作，提高学生综合应用各门学科知识解决复杂工程问题的感性认识，及时总结学习内容，提高学习效果。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 Jack 简介 1.1 人因工程学基本思想 1.2 Jack 软件基本内容 1.3 Jack 仿真分析实例	了解人因工程分析的基本思路；熟悉运用 Jack 进行人因仿真分析的基本程序；	1
2	第二章 Jack 基本操作 2.1 Jack 安装与卸载 2.2 Jack 用户界面 2.3 Jack 文档管理	掌握 Jack 软件的安装及卸载过程；熟悉 Jack 用户界面；掌握三维几何模型的输入、输出、保存等基本操作。	1

理论部分			
3	第三章 Jack 仿真环境 3.1 Jack 仿真编辑环境 3.2 Jack 仿真窗口设定	熟悉 Jack 仿真场景的创建及编辑方法；	1
4	第四章 Jack 数字人创建与操纵 4.1 创建数字人 4.2 属性设定 4.3 数字人控制 4.4 姿势样例	了解 Jack 数字人的构成、行为及约束；掌握 Jack 数字人的创建及操纵方法	1
5	第五章 Jack 实体创建与操作 5.1 创建实体 5.2 修整几何体 5.3 实体属性编辑 5.4 路径设置 5.5 有关实体的其他操作	掌握 Jack 仿真场景下实体的创建和编辑方法；掌握路径的设计方法；熟悉关联移动、关节调节、发动机等有关实体的其他操作	2
6	第六章 Jack TSB 动画仿真 6.1 TSB 简介 6.2 TSB 两种模式窗口 6.3 TSB 仿真创建 6.4 姿势变更 6.5 TSB 训练教程	熟悉 Jack TSB（仿真任务编辑器）的用户界面及模块下各个命令的使用方法；了解 TSB 的两种操作模式；掌握利用 TSB 创建动态仿真的方法	2
7	第 7 章 Jack 环境测量 7.1 测量的基本方法 7.2 约束 7.3 信息查询	掌握 Jack 仿真场景中环境测量的方法；熟悉 Jack 数字人的不同视角；	2
8	第 8 章 Jack 可视域分析 8.1 障碍域 8.2 反射域 8.3 覆盖域 8.4 视域生成器 8.5 视域观测	掌握利用 Jack 进行可视域分析的方法	2
9	第 9 章 Jack TAT 工具 9.1 下背部分析工具 9.2 静态强度预测 9.3 搬运受力分析（NIOSH） 9.4 新陈代谢分析 9.5 疲劳恢复分析 9.6 工作姿势分析	了解 Jack 人机工程分析的功能；熟悉 TAT 工具集中各类人因分析的操作；能够对具体的工作环境及工业产品进行正确的人机工程分析，并能够正确地解读 Jack 生成的分析报告	4

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	Jack 实体的相关操作	4	熟悉 Jack 数字人的创建及控制方法。 时间安排：第四章 Jack 数字人创建与操纵授课后； 仪器要求：计算机，Jack7.0 软件	必开	综合
2	Jack TSB 动画仿真实例	4	熟悉利用 TSB 创建动态仿真的流程。 时间安排：第六章 Jack TSB 动画仿真授课后； 仪器要求：计算机，Jack7.0 软件	必开	综合
3	Jack 环境测量及可视域分析	4	熟悉 Jack 环境测量及可视域分析。 时间安排：第八章 Jack 可视域分析授课后； 仪器要求：计算机，Jack7.0 软件	必开	综合
4	Jack TAT 人机工程分析实例	4	利用 Jack TAT 进行各类人机工程分析。 时间安排：第九章 Jack TAT 工具授课后； 仪器要求：计算机，Jack7.0 软件	必开	综合

## 五、说明

本课程的先修课程为：人因工程。人机工程系统（Jack）是一门应用计算机仿真技术，模拟实际工作环境，评估人因效果的工程技术，需要综合应用各门学科知识和专业技术。其中，人因工程课程主要研究人和机器、环境的相互作用及其合理结合，使设计的机器和环境系统适合人的生理、心理等特点，达到在生产中提高效率、安全、健康和舒适的目的。该学科为人机工程仿真方案的分析和改进提供了必要的基础知识。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方式：平时成绩（考勤+作业）+ 实验成绩（实验报告）+ 期末考试成绩（开卷）

成绩评定：平时成绩 10% + 实验成绩 30% + 期末考试成绩 60%

## 七、建议教材与参考书

建议教材：钮建伟等编著，Jack 人因工程基础及应用实例，电子工业出版社，2012.6。

参考书：

1. Siemens PLM Software Inc, Jack User Manual version 7.0, 2010。
2. Siemens PLM Software Inc, Jack Task Analysis Toolkit (TAT) Training Manual v7.0, 2010。
3. Siemens PLM Software Inc, Jack Occupant Packaging Toolkit (OPT) Training Manual v7.0, 2010。

## 八、课程中英文简介

Siemens Jack（简称 Jack）是西门子工业软件有限公司旗下的一款人因工程软件，可帮助不同行业的组织改进其产品的人因设计或改善车间作业。经过十几年的研究改进，Jack 已成为集三维仿真、数字人体建模、人因工效分析等主要功能为一体的高端仿真软件。本

程以 Siemens Jack 7.0 为基础，介绍了 Jack 人因工程软件的常用命令，包括使用界面操作技巧、系统仿真的制作方法以及人因分析工具的运用。通过本课程的学习，使学生全面了解西门子全生命周期管理软件（Siemens PLM Software）中的 Jack 人因工程软件，熟悉 Siemens Jack 7.0 的界面和基本操作，掌握创建静态仿真虚拟环境的方法，能够运用 Jack 进行实时的动态仿真，初步掌握可达域分析、三维人体测量分析、车辆分析、人物分析等分析工具的使用方法，为从事工业、制造业、服务业、军事行业等领域的人机工程仿真奠定基础。

Siemens Jack (Jack), developed by Siemens Industry Software Limited, is a human modeling and simulation software solution that helps organizations in various industries to improve the ergonomics of product designs and to refine workplace tasks. Developing for decades, it has evolved into sophisticated simulation software featuring 3D simulation, digital human modeling, and ergonomics analysis and so on. In this course, basics of Siemens Jack 7.0, including interface operations, approaches to system simulation and directions for human factor analysis, are introduced. The main purpose is to familiarize the students with Siemens Jack 7.0 (subordinated to Siemens Product Lifecycle Management Software), qualify them for creating static simulation scenario as well as conducting dynamic simulations in Jack environment and make them competent users of Jack analysis tools (e.g. reach zones, anthropometry, Occupant Packaging Toolkit, Task Analysis Toolkit), in a bid to lay the foundation for further simulation applications in the domains of industry, manufacturing, service, military and so on.

## 《程序设计专题》

课程编号	0RH01220	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：16 学时
课程名称	程序设计专题	英文名称	Programming Design Section
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	王海燕	审 核 人	秦字兴
先修课程			

### 一、课程的地位与作用

在管理和工程活动中，需要针对问题建立相应的模型。其中涉及逻辑的判断，或是需要处理大量的数据，而这些工作仅仅依靠人力是难以解决的。在这种情况下程序的设计和运行就成为问题解决过程中不可缺少的一环。工业工程学生在实际问题的解决中，常需要通过计算机进行数据的处理和结果显示，比如工业工程领域中生产调度、物流规划、管理信息系统的建立、人机界面的设计等，而 VB.NET 是程序设计中常见的具有可视化效果的编程工具，可以与数据库结合，进行管理信息系统的设计与开发，为企业提供良好的管理工具。通过本

课程的学习,可以让学生进一步提高程序设计的能力,加强逻辑思维能力的训练,培养学生合理选择、利用编程平台或者计算软件辅助处理实际问题的能力,提高效率,事半功倍。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程对应毕业要求 5,能够针对实际问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括实际问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。通过本课程的学习,使学生掌握信息技术工具,可以对实际问题进行模拟、预测等,以便高效解决问题。

## 三、课程教学目标

**知识:**掌握数据库系统开发的基本流程;掌握使用 VB.NET 进行数据库开发的相应技术,包括 ADO.NET 的核心对象以及数据绑定控件和数据控件的使用方法;掌握 VB.NET 调用 Matlab 程序的方法和步骤。

**能力:**具备根据不同的开发目的选择不同的数据库编程体系的能力;具备信息系统开发所需的程序设计、编码、调试的基本能力;具备利用信息化工具提高工作效率、解决实际问题的能力。

**实践:**根据确定的信息系统功用确定功能模块,设计数据库和进行编码,调试成功能够运行;能够使用 VB.NET 调用其他程序,或者生成图、表或 WORD 文档。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 概论 1.1 软件编程体系简介 1.2 VB.NET 简介	掌握 C/S 结构编程体系和 B/S 结构编程体系的不同;理解不同编程体系的适用环境与优缺点;了解 VB.NET 的发展历史和特点;熟悉 .NET 开发环境 重难点:理解 C/S 结构与 B/S 结构的不同	2
2	第二章 数据库编程基础 2.1 数据库系统简介 2.2 SQL 语言概述 2.3 VB.NET 适用 SQL 语言操作数据库初步	复习数据库系统的基础内容,了解使用 VB.NET 开发数据库系统的流程。	2
3	第三章 数据访问接口 1. ADO 与 ADO.NET 的关系 2. ADO.NET 的核心组件 3. ADO.NET 五个核心对象详解	了解 ADO 与 ADO.NET 的关系;掌握 ADO.NET 的核心组件;掌握五个核心对象的使用。 重难点:ADO.NET 五个核心对象	4
4	第四章 数据绑定与数据控件 1. 数据绑定控件 BindingSource 2. 数据控件 DataGridView 详解	了解数据绑定与数据控件的基本知识;掌握 BindingSource 和 DataGridView 控件的使用方法 重难点:BindingSource 和 DataGridView 控件的使用方法	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
5	第五章 数据库图表系统开发 1. VB.NET 数据图表简介 2. 绘制图表 3. 生成 word 文档	了解 VB.NET 数据图表系统；掌握生成图、表、WORD 文档的方法和步骤。 重难点：使用 NB.NET 绘制图、表	2
6	第六章 其他应用 1. Matlab 程序简介 2. 调用 Matlab 程序	了解 Matlab 的基本矩阵运算命令；掌握 VB.NET 调用 Matlab 程序的方法。 重难点：调用 Matlab 程序	4

上机部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	VB.NET 数据库系统开发 初步	4	熟悉 VB.NET 开发环境；复习数据库管理系统；开发简单的数据库应用系统 时间安排：第二章后 仪器要求：PC 机、VB.NET	必开	综合
2	VB.NET 数据库系统开发练习	6	熟悉 ADO.NET 的 5 个核心对象的使用方法；掌握数据绑定控件和数据控件的使用方法；熟悉数据库系统开发流程。 时间安排：第五章后 仪器要求：PC 机、VB.NET	必开	综合
3	VB.NET 调用 Matlab 程序	6	了解 Matlab 软件的使用方法；掌握基本 Matlab 矩阵运算命令；掌握 VB.NET 调用 Matlab 的方法。 时间安排：第六章后 仪器要求：PC 机、VB.NET	必开	综合

## 五、说明

本课程是工业工程专业大三下学期的选修课，在学完数据库技术和管理信息系统课程、做完管理信息系统课程设计后进行，并为大四上学期的信息系统开发综合实践课程奠定基础。

## 六、学生成绩考核与评定方式

最终成绩=平时成绩（包括考勤、作业等）（20%）+上机（30%）+论文（50%）

论文是学生在学完本课程后的课程总结或者某信息系统的开发实践或者某算法的程序设计与实现，学生在课程结束时根据任课教师的要求完成论文。

上机部分的考核方法主要根据上机时的表现、完成程序的速度和质量进行成绩评定。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：石志国编著，VB.NET 数据库编程，北京交通大学出版社，2009.6。

参考书：

[丹]汤姆森 著，盛和太，白葳 译，VB.NET 数据库开发(第2版)，清华大出版社，2004.5。

## 八、课程中英文简介

在管理和工程活动中，需要针对问题建立相应的模型。其中涉及逻辑的判断，或是需要处理大量的数据，而这些工作仅仅依靠人力是难以解决的。在这种情况下程序的设计和运行就成为问题解决过程中不可缺少的一环。工业工程学生在实际问题的解决中，常需要通过计算机进行数据的处理和结果显示，比如工业工程领域中生产调度、物流规划、管理信息系统的建立、人机界面的设计等，而 VB.NET 是程序设计中常见的具有可视化效果的编程工具，可以与数据库结合，进行管理信息系统的设计与开发，为企业提供良好的管理工具。通过本课程的学习，可以让学生进一步提高程序设计的能力，加强逻辑思维能力的训练，培养学生合理选择、利用编程平台或者计算机软件辅助处理实际问题的能力，提高效率，事半功倍。

In management and engineering processes, models have to be established according to certain problem. Logical judgment have to be made, mass of data need to be processed, all of which is hard for human to deal with alone. Thus, program design and operation becomes a necessary part in solving problems. Computers are usually used for data processing and results showing commonly needed in the steps of scheduling, logistics planning, the establishment of a management information system, man-machine interface designing, etc. As one of the most common programming tools with visualization, VB.NET combined with database can be used to develop management information system, which can be a good tool for enterprise management. Through this course, students can improve the ability of programming design and strengthen logical thinking. It also help student to select and utilize a rational programing system, improve their ability to deal with practical problems efficiently.

### 《精益生产》

课程编号	0RL01207	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验： 0 学时，上机： 0 学时
课程名称	精益生产	英文名称	Lean Management
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	李湧范	审 核 人	郝南海
先修课程	管理学、工业工程基础		

#### 一、课程的地位与作用

通过本课程的学习，使学生全面理解精益生产的基本内涵、精益管理的工具与方法、以及精益管理在企业中的应用逻辑，为学生将来在企业中从事精益管理活动或进行相关领域科学研究，打下必要的理论及应用基础。

## 二、课程对应的毕业要求

通过本课程的学习，使学生能够理解精益管理的基本实施逻辑，并能够针对实际问题，选择合适的工具及方法，同时考虑不同的应用场景，来有效的推进企业的精益改善。

## 三、课程教学目标

通过本课程的学习，使学生能够：

- 了解精益生产的基本内涵及历史沿革；
- 掌握 VSM 的分析方法；
- 掌握现场管理的基本技能；
- 掌握标准化作业及改善方法；
- 掌握 TPM 的基本原理与实施策略；
- 掌握 SMED 的基本原理与实施策略；
- 掌握防错设计的基本原理与方法；
- 掌握看板管理的基本原理与实施策略；

结合以上教学目标，通过课堂讲解、案例研讨及软件操作练习，使学生具备有效的初步的精益实施能力，并达到相应的毕业要求。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 精益生产概述 1.1 何为精益 1.2 精益生产的产生与发展 1.3 精益生产的工具及方法 1.4 精益管理架构下的职能管理	学习精益生产的基本概念及历史沿革，理解精益生产各种工具间的逻辑关系，了解精益管理架构下的职能配置与管理策略。	4
2	第二章 价值流图析 2.1 VSM 基本概念 2.2 现状 VSM 的绘制与分析 2.3 未来 VSM 的绘制 2.4 制定企业改进的行动计划	了解 VSM 的基本概念，掌握 VSM 的绘制与分析方法，学习根据 VSM 分析结果，制定切实可行的改善计划。	4
3	第三章 5S 现场管理 3.1 5S 管理的基本概念 3.2 5S 管理的推进策略及阶段目标 3.3 5S 管理案例分析	了解 5S 现场管理的基本概念，掌握 5S 管理的核心要点及推进策略。	4
4	第四章 标准化作业 4.1 标准化作业概要 4.2 作业内容观测与分析方法 4.3 标准化作业/非标准化作业 4.4 作业文件输出	理解标准化作业的基本内涵，掌握作业观测与分析优化的基本方法，学习标准化作业文件的制定方法。	4
5	第五章 TPM 5.1 TPM 概述 5.2 设备 OEE 观测与计算 5.3 TPM 推进策略	理解 TPM 的基本原理，掌握 OEE 的计算方法，掌握 TPM 在企业中的推进策略。	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
6	第六章 SMED 6.1 SMED 概述 6.2 设备切换过程分析与优化 6.3 SMED 案例分析	理解 SMED 的基本概念，掌握设备切换过程的观测方法，并能够提出切实可行的设备切换过程优化方案。	4
7	第七章 防错设计 1.1 防错设计概述 1.2 防错设计的实施条件 1.3 防错设计的实施原则	理解防错设计的基本原理，掌握防错设计的实施条件及实施原则，具备基本的防错设计装置开发能力。	4
8	第八章 看板管理 1.1 看板管理概述 1.2 看板管理的实施逻辑 1.3 看板管理应用实践	理解看板管理的基本概念及实施逻辑，能够应用看板管理完成制造信息的准确传递与实时控制。	4

## 五、说明

管理学、工业工程基础是本课程的先修课程。学生在学习本课程之前，应完成前述课程的学习，并掌握基本的企业管理及改善的原则及方法，能够理解精益生产中可能涉及的各种企业应用场景及工具方法。

本课程中，将包含相关的企业应用案例分析及软件操作内容，要求学生在上课或上机过程中，认真倾听授课老师所讲的内容，利用课下时间完成软件操作案例分析。由于课堂时间有限，要求学生在课前对新内容及案例进行预习和提前思考、在课后读专题研究和案例研究文献，并在课堂上积极参与教学互动。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程将积极探索新型考核方式，以加强对学生基础和创新能力培养。一是根据学生出勤、课堂表现，包括参与互动讨论的情况，以及课堂练习与课后作业，综合评分给出平时成绩，占 30%-50%；二是期末考试，考试形式为提交大作业，用来考量学生对企业管理知识要点的理解与掌握程度，占 50%-70%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：使用自编讲义。

## 八、课程中英文简介

本课程的主要目标，在于强化学生对于精益生产的理解与应用能力。主要授课内容，包括精益生产的基本概念、VSM、5S 现场管理、标准化作业、TPM、SMED、防错设计、看板管理等。本课程的授课对象，为工业工程专业的本科生。通过本课程的学习，将帮助学生建立对于精益生产的全面理解，强化精益管理中所涉及的工具及方法的应用，培养学生的问题分析与解决能力。

The goal of this course is to improve the students' understandings and application abilities on Lean Management. The contents of this course include basic concepts of Lean Management, VSM, 5S, Standard Operation, TPM, SMED, Error Proofing, and Kanban Management etc. This course is opened for undergraduate students majoring in Industrial Engineering. This course will help students to set up systematic understandings about Lean management, grasp the basic operation methods of different Lean management tools and techniques, and enhance the abilities of problem analysis and solving.

## 《智能算法与应用》

课程编号	0RH01203	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	智能算法与应用	英文名称	<b>Intelligent Algorithms and Applications</b>
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	秦字兴	审 核 人	卓奕君
先修课程	运筹学，系统工程		

### 一、课程的地位与作用

本课程是工业工程专业本科的任选课，主要介绍常见智能算法的原理及其 MATLAB 实现。智能算法是支撑现代信息技术中大数据、云计算、机器学习的基础，在本科阶段开设智能算法的入门课程，可以培养学生信息处理和逻辑思维能力，锻炼学生思维的严谨性，为之后的工作奠定基础。本课程的任务是使学生掌握人工智能算法的基本概念、基本原理和基本技术，熟悉 MATLAB 实现基本算法的操作过程。通过学习，让学生具备初步的算法识别、算法设计以及算法实现的能力。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：4

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

### 三、课程教学目标

课程教学目标：1. 知识：通过讲解常见智能算法的原理，让学生掌握智能算法的设计理念，具备遗传算法、蚁群算法、神经网络算法等算法设计的基础知识。2. 能力：通过上机实验，课堂研讨，培养学生分析复杂系统、建立 MATLAB 算法模型的能力；通过实例讲

解和操作演示，培养学生熟练应用 MATLAB 软件工具箱的能力。3. 认知：通过实验操作，提高学生综合应用各门学科知识解决复杂工程问题的感性认识，及时总结学习内容，提高学习效果。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 智能算法理论基础 1.1 基本概念 1.2 智能算法的特征 1.3 智能算法的应用	了解智能算法的发展历程、应用领域和类型；理解算法设计的基本思想	4
2	第二章 神经网络算法 2.1. 神经网络基础 2.2 MATLAB 神经网络工具箱 2.3 案例	了解神经网络算法的设计原理，熟悉 MATLAB 工具箱的使用方法，能够设计实现简单的神经网络算法	6
3	第三章 粒子群算法 3.1 粒子群算法基础 3.2 MATLAB 粒子群工具箱 3.3 案例	了解粒子群算法的设计原理，熟悉 MATLAB 工具箱的使用方法，能够设计实现简单的粒子群算法	6
4	第四章 遗传算法 4.1 遗传算法基础 4.2 MATLAB 遗传算法工具箱 4.3 案例	了解遗传算法的设计原理，熟悉 MATLAB 工具箱的使用方法，能够设计实现简单的遗传算法	6
5	第五章 蚁群算法 5.1 蚁群算法基础 5.2 MATLAB 蚁群算法工具箱 5.3 案例	了解蚁群算法的设计原理，熟悉 MATLAB 工具箱的使用方法，能够设计实现简单的蚁群算法	6
6	第六章 算法总结 6.1 智能算法总结 6.2 综合实例	总结常见智能算法的特点，通过案例加深对智能算法的理解	4

#### 五、说明

本课程的先修课程为：运筹学和系统工程。智能算法的设计对数学建模和求解的要求较高，需要学生首先具备高等数学、线性代数以及概率论等基础知识，并且经过数学建模的系统训练。运筹学的教学目标正是致力于培养学生应用数学工具分析实际问题、建立数学模型并进行求解，因此在讲授本门课程之前，应先开设运筹学课程。此外，智能算法的设计思想基本上来源于仿生学或其他自然科学，学科之间存在着交叉与融合。系统工程旨在实现学科之间的交叉和融合，在讲授智能算法课程之前预先开设系统工程课程，有利于培养学生系统的观点，有助于学生尽快理解算法的本质，两者相辅相成。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方式：平时成绩（考勤+作业）+ 期末考试成绩（开卷）

成绩评定：平时成绩 30% + 期末考试成绩 70%

## 七、建议教材与参考书

建议教材：温正主编，精通 MATLAB 智能算法，清华大学出版社，2015.5

参考书：

1.李士勇主编，智能优化算法原理与应用，哈尔滨工业大学出版社，2012.12

2.郁磊主编，MATLAB 智能算法 30 个案例分析(2 版)，北京航空航天大学出版社，2015.8

## 八、课程中英文简介

智能优化算法又称为现代启发式算法，是一类具有全局优化性能、通用性强、适用于并行处理的算法的总称。这类算法一般具有严密的理论依据，而不是单纯凭借专家经验，理论上可以在一定的时间内找到问题的最优解或近似最优解。由于现代工程领域遇到的问题愈发复杂，仅依靠传统优化算法难以得到有效解决，而智能优化算法的出现则给问题的分析和求解带来了一条全新的途径。本课程以智能优化算法中具有代表性的遗传算法、蚁群算法、粒子群算法和神经网络算法为例，讲解这些算法的原理及程序实现，通过实例讲解各类算法的实际应用，强调算法在分析和解决问题过程中的作用。通过本门课程的学习，要求学生了解常见的智能优化算法的设计思想，认识到智能算法在工程问题求解过程的作用，能够设计简单的智能算法程序。

Intelligent optimization algorithms, also known as meta-heurist algorithm, is a general term for one kind of algorithms that can perform global optimization, has strong versatility and be suitable for parallel processing. This kind of algorithms usually has rigorous theoretical foundation, rather than simply relies on expert experiences, theoretically which can find the optimal solution or approximate optimal solution in a certain period of time. Since modern engineering comes across more and more complicated problems that cannot be efficiently solved by traditional optimization algorithm, intelligent algorithms explore a new way to analyze and solve these problems. This course focuses on typical intelligent algorithms such as genetic algorithm, ant colony algorithm, particle swarm optimization and neural network algorithm. The fundamental theory and program procedure for these algorithms are instructed, of which applications are illustrated with cases, and the role of intelligent algorithms plays in the process of analyzing and solving real problems are emphasized. By this course, students are expected to understand the philosophy of common intelligent optimization algorithms, realize the role intelligent algorithms plays in engineering realm, and master the skills to design simple program of usual intelligent algorithms.

## 《工程心理学》

课程编号	0RL01208	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	工程心理学	英文名称	Engineering Psychology
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	卓奕君	审 核 人	郝南海
先修课程			

### 一、课程的地位与作用

本课程是工业工程专业的专业任选课，主要介绍工程心理学的基础知识与研究方法。

工程心理学是研究工业生产条件下人的心理活动规律的科学,通过研究生产条件下人与人、人与财、人与物、人与环境的关系,对生产环境进行更适宜的规划、设计,达到提高工作效率,增进生产效率,防止事故,保障生产安全,创造健康舒适工作环境的目的。

本课程的任务是使学生初步掌握工程心理学的基础知识与研究方法,具备使用所学知识与方法解决实际问题的能力。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求:

6.工程与社会:能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和实际问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任;

7.环境和可持续发展:能够理解和评价针对实际问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响;

8.职业规范:具有人文社会科学素养、社会责任感、能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任;

9.个人和团队:能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色;

10.沟通:能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通与交流;

11.项目管理:理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。

### 三、课程教学目标

课程教学目标:

通过课程的学习,使学生了解和掌握工程心理学的基础理论知识,了解和掌握相关原理和设计方法,建立系统设计观,树立工程环境及设计中的“以人为本”的核心观念,其中不仅涉及到相关的工程知识,也要考虑到系统的安全性、舒适性及可持续发展,并适当考虑文化特点,以提升人-机-环境协调性,设计出更合理、更高效的生产环境。在课程学习中通过

小组进行案例讨论，分析问题、解决问题，以培养学生的自主学习能力、团队协作能力、沟通能力，学会解决实际环境中的问题。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 工程心理学概述 1.1 工程心理学定义 1.2 研究方法 1.3 人的信息加工模型	了解工程心理学的发展历史及常见研究领域；了解工程心理学基本研究方法；掌握人的信息加工阶段模型。 重难点： 人的信息加工阶段模型	2
2	第二章 信号检测与绝对判断 2.1 信号检测论 2.2 接受者操作特征曲线 2.3 信号检测论的应用 2.4 警觉 2.5 绝对判断	掌握信号检测论的四种结果及对应的理论分布形式；了解信号检测论优化的相关参数设置；通过应用案例的学习会初步判断不同场景下的信号检测问题；掌握唤醒理论图；了解绝对判断的基本概念。 重难点： 信号检测论的四种结果；优化参数设置；警觉绩效的测量；唤醒理论	6
3	第三章 知觉与显示空间中的注意 3.1 选择性视觉注意 3.2 平行加工与分配性注意 3.2.1 前注意加工与知觉组织 3.2.2 空间接近性 3.2.3 基于客体的接近性 3.2.4 接近相容性原则 3.3 听觉通道中的注意	掌握选择性视觉注意的六大类型；了解 SEEV 模型的原理；了解变化盲视的不同情境；理解杂乱的来源及其对搜索发生的影响；掌握空间接近性的原理及其应用；掌握接近相容性原则；了解听觉通道中注意的三种形式。 重难点： 选择性视觉注意；SEEV 模型；杂乱的来源；接近相容性原则；听觉通道中的注意形式	6
4	第四章 空间显示器 4.1 图示知觉 4.2 显示相容性 4.3 第三维度：自我运动、深度与距离 4.4 听觉和触觉空间显示器	掌握图示构建的五条准则；掌握仪器的显示相容性，包括现实性原则、颜色编码、运动相容性，会进行显示整合的初步设计；了解自我运动中的知觉及六种光学常量，了解三维知觉的中央视觉线索及错觉，掌握三维显示原理及设计原则；了解听觉和触觉空间显示器。 重难点： 仪器的显示相容性；光学敞亮；三维视图中的错觉；三维显示的解决方法	4
5	第五章 记忆与训练 5.1 工作记忆 5.2 干扰和混淆 5.3 专业知识和记忆 5.4 日常生活记忆 5.5 情境意识 5.6 训练 5.7 长时记忆	了解工作记忆的定义，掌握工作记忆的三个核心成分；掌握工作记忆的限度：持续时间、容量以及组块化方式；了解干扰和混淆的原理；了解专业知识与组块化，掌握技能记忆原理；了解前瞻记忆、交互记忆的概念；了解情境意识对任务绩效的影响；掌握训练迁移的定义，会进行迁移测量，掌握负迁移的概念；掌握认知负荷理论三个成分，掌握减少负荷和增加负荷的不同方法；了解记忆的提取和遗忘。 重难点： 工作记忆的核心成分；干扰和混淆；组块化；技能记忆；训练迁移；负迁移；认知负荷理论；	6

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
		回忆与再认	
6	第六章 多任务调控 6.1 努力和资源需求 6.2 多样性 6.3 执行控制、转换和资源管理 6.4 分心驾驶 6.5 任务相似性、混淆和串扰 6.6 在时间分享上的个体差异	掌握多资源理论结构；了解绩效资源函数，掌握任务资源分配原则；任务的可两分维度：阶段、加工代码、知觉通道、视觉通道；了解干扰管理和任务管理的相关概念；了解分心驾驶中的干扰机制；了解任务的相似性、混淆和串扰；掌握时间分享上的三种主要差异。 重难点： 多资源理论结构；资源分配原则；四维度多资源模型假设；任务转换；干扰管理；分心驾驶干扰机制	4
7	第七章 心理负荷 7.1 神经人因学方法 7.2 心理负荷 7.3 应激、生理唤起与人的操作 7.4 个体差异	了解神经人因学发展历程；了解心理负荷的概念，掌握主要任务资源需求、资源供给和绩效之间的关系；了解工作负荷的神经人因学测量指标；掌握工作负荷过高时的适应类型；了解应激的产生原理，了解唤起理论；掌握应激对操作的影响；掌握应激要素成分效应，应用技术减小应激对人类操作的不良影响；了解个体差异的类型。 重难点： 任务资源需求、资源供给和绩效之间的关系；神经人因学测量指标；应激的产生原理；应激的影响；减小应激影响的技术	4

## 五、说明

本课程与人因工程同属于工业工程专业中人因领域内的内容，与人因课程相比，本课程作业者在环境中所遇到的信息接收、反应等作为重点，且从生理、心理特点考虑对工作环境有一定的设计指导，与人因工程有互补作用，可提高工作环境的安全性及舒适性，从而提升生产效率。

## 六、学生成绩考核与评定方式

最终成绩：

平时成绩（出勤+作业+平时考核） 40%

期末考试（闭卷，笔试） 60%

## 七、建议教材与参考书

建议教材：

克里斯托弗 D.威肯斯等著，张侃等译，工程心理学与人的作业，机械工业出版社，2014.7。

参考书：1.葛列众等主编，工程心理学，中国人民大学出版社，2012.1。

2.牟书著，工程心理学笔记，商务印书馆，2013.5。

## 八、课程中英文简介

工程心理学是研究工业生产条件下人的心理活动规律的科学,通过研究生产条件下人与人、人与财、人与物、人与环境的关系,达到提高工作效率,增进生产效率,防止事故,保障生产安全,创造健康舒适工作环境的目的,涉及工程技术、人机工程、环境工程学、营销学、美学、心理学等学科内容,是研究和应用极为广泛的综合性方向。本课程是工业工程专业的专业任选课,以历史背景带入,介绍心理学对工业领域内的问题发生兴趣的过程,其后主要介绍工程心理学的基础知识与研究方法及其在工业实践中的应用,使学生初步掌握工程心理学的基础知识与研究方法,树立工业生产中“以人为本”的核心观念,从实际环境出发解决有关工作效率、舒适性和人-机-环境协调性的问题,具备使用所学知识与方法解决实际问题的能力。

Engineering Psychology concerns the human mental activities in the industrial production conditions. It studies the relationships of man and man, man and financial, man and material, man and environment under the production condition. Its purpose is to improve efficiency, increase productivity, prevent accidents, protect the safety of production, create healthy and comfortable working environment. It involves engineering techniques, ergonomics, environmental engineering, marketing, esthetics, psychology and so on, which is an extremely broad and comprehensive direction in research and application. This course is elective professional course for industrial engineering major. After giving the introduction of background and the process how psychologists become interested in industrial issues, this course introduces the basic knowledge and research method of engineering psychology. It lets the students initially grasp the basics and research methods of engineering psychology, establish “people-oriented” concept in production, resolve practical problems considering about efficiency, comfort and man-machine-environment coordination issues, own the ability to use the knowledge and methods to solve practical problems.

### 《工业设计》

课程编号	0RL01221	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验: 0 学时, 上机: 0 学时
课程名称	工业设计	英文名称	<b>Industrial Design</b>
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	张黎	审 核 人	高炳学
先修课程	工程材料与成型技术、机械设计基础、机械制造基础、人因工程学、工程软件应用		

## 一、课程的地位与作用

本课程是工业工程专业的任选课。它的目的是培养学生结合工业工程的知识基础，从系统设计的思维方式出发，借助工业设计的认知视角，从需求、技术、人因、美学、市场等多个因素整合产品设计研发以及产品流程管理等领域。培养学生概括性地认识工业设计的基本知识，包括工业设计的定义与简要发展历程、产品从概念到商品的整个过程、工业设计的基本原则与主要方法。此课程旨在重点锻炼学生的创造性思维方式，要求学生对工业工程与工业设计的关系形成一定的认识。通过课程的学习，培养学生具有基本的设计探索与设计实践能力，从而强化对工程问题的综合分析能力及应用能力。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程实现的毕业要求分别是：

毕业要求 3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

毕业要求 10.沟通：能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通交流；

毕业要求 12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应工业工程学科发展的能力。

## 三、课程教学目标

结合本课程对应的毕业要求，课程教学目标分别体现为以下 3 个方面：

教学目标 1：培养学生能够针对复杂工程问题的解决方案，应用工业设计技术和知识，设计满足特定需求的系统，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

教学目标 2：培养学生就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通交流；

教学目标 3：培养学生具有自主学习和终身学习的意识，有适应工业工程学科发展的能力。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第 1 章 工业设计概述 1.1 工业设计发展简史 1.2 工业设计的概念与内容 1.3 工业设计的特点	了解工业设计的产生、发展，定义	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
2	第2章 工业设计基本美学法则 2.1 美学法则的定义与分类 2.2 色彩与设计 2.3 视觉传达设计 2.4 材料与工艺	了解美学法则、初步掌握美学法则的应用设计	6
3	第3章 产品设计开发程序 3.1 产品设计开发概述 3.2 前期规划 3.3 设计定位 3.4 概念提案 3.5 开发方案发展 3.6 测试评估与方案完善 3.7 产品推出	了解产品设计开发概述、前期规划、设计定位、概念提案、开发方案发展、测试评估与方案完善、产品推出；理解产品设计开发程序与工业工程的关系	8
4	第4章 产品设计开发工作思维和实践方法 4.1 产品设计开发工作思维模式 4.2 设计调查 4.3 产品设计思维实践方法	掌握工业设计基本的思维方式	6
5	第5章 人机工程学应用与设计 5.1 人机工程学综述 5.2 心理学、生物力学和人体测量学因素 5.3 产品的可用性研究与测试 5.4 以人为中心的设计过程	理解工业设计的人机工程学与工业工程的人机工程学知识差异	2
6	第6章 快速表现技法 6.1 设计与手绘 6.2 透视关系 6.3 表现方式分类 6.4 过程详解：线稿与上色 6.5 案例评析	了解简单表现技法、初步掌握简单产品创新设计	2
7	设计实践：发现设计问题，提供设计方案	掌握基本设计流程，体会设计思维的应用与实践	4

## 五、说明

本课程涉及到的先修课程主要包括工程材料与成型技术、机械设计基础、机械制造基础、人因工程学、工程软件应用，为工业工程专业学生进入毕业设计之前，对本专业形成更为全面和深入的理解。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程主要采用口试与开卷笔试结合的方式进行，成绩构成为平时成绩（考勤+作业）占40%，期末口试占30%，期末笔试占30%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：《产品设计程序与实践方法》，吴佩平，章俊杰，中国建筑工业出版社，2013年。

参考书：

1. 《创造突破性产品:从产品策略到项目定案的创新》，恰安 (Cagan Jonathan)，博赫尔 (Vogel Craig M.)，机械工业出版社，2004年。
2. 《产品创新管理:方法与案例》，成海清，电子工业出版社，2011年。

## 八、课程中英文简介

本课程是工业工程专业的任选课。它的目的是培养学生结合工业工程的知识基础，从系统设计的思维方式出发，借助工业设计的认知视角，从需求、技术、人因、美学、市场等多个因素整合产品设计研发以及产品流程管理等领域。培养学生概括性地认识工业设计的基本知识，包括工业设计的定义与简要发展历程、产品从概念到商品的整个过程、工业设计的基本原则与主要方法。此课程旨在重点锻炼学生的创造性思维方式，要求学生对工业工程与工业设计的关系形成一定的认识。通过课程的学习，培养学生具有基本的设计探索与设计实践能力，从而强化对工程问题的综合分析能力及应用能力。

Introduction to Industrial Design is elective course for students of Industrial Engineering. Its purpose is to train students to integrate knowledge-based industrial engineering, starting from the way of thinking of system design, with the cognitive perspective of industrial design, integrated product design and development as well as product demand from a number of factors, technology, human factors, aesthetics, and market process management and other fields. Students understand the basic knowledge of general industrial design, including the definition and brief history of the development of industrial design products from concept to merchandise the entire process, the basic principles of industrial design and the main method. This course is designed to focus on training students in the way of creative thinking, understanding the relationship between Industrial Engineering and Industrial Design to a certain degree. By learning in course, students could be proficient at a basic design exploration and design practice to strengthen the comprehensive analysis of engineering problems and application capabilities.

## 《文献检索与论文写作》

课程编号	<b>OBL01302</b>	学 分	<b>0.5</b>
总 学 时	<b>8</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	文献检索与论文写作	英文名称	<b>Literature Retrieval and Thesis Writing</b>
课程类别	必修	适用专业	工业工程

执笔人	卓奕君	审核人	秦字兴
先修课程			

## 一、课程的地位与作用

通过本课程的学习，使学生能够掌握文献检索的一般方法，具备根据具体题目检索专业文献和资料的基本能力，并能够对文献进行阅读、分析和整理，形成文献综述，为研究题目提供详细、系统的文献支持；具备论文写作的基本素质，包括论文的整体结构、内容到图表等细节；能够根据论文内容和具体要求进行答辩内容的安排，具备相应的沟通及展示能力。这些环节培养了学生的分析、整理、总结能力，同时也锻炼了学生的独立思考能力，为其今后的毕业设计环节提供了良好的基础，也有助于学生今后的发展。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：

5. 使用现代工具：能够针对实际问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括实际问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

10. 沟通：能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通与交流。

## 三、课程教学目标

课程教学目标：

本课程目的是从技能上提升学生文献检索及论文写作的能力，针对学生研究及论文写作中的常见问题设置了三部分，包括：文献的检索及阅读，论文结构的设计及撰写，以及论文的汇报答辩。其中通过介绍科技文献常用数据库及不同种类文献的使用技巧，帮助学生找到适合的文献并从文献中获取所需信息，形成文献综述；再通过结构化的方式建立论文整体框架作为基础，并在主要正文基础上补充图表等细节，形成完整论文。应用相关软件技巧有助于论文及答辩文件的格式满足相关标准。学生可以通过一系列练习做出较为完整的论文方案。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 文献检索及阅读 1.1 文献检索途径 1.1.1 外文数据库 1.1.2 中文数据库 1.1.3 专业书籍 1.1.4 学术搜索网页 1.2 文献检索方法及步骤 1.2.1 博硕士学位论文	掌握文献检索的常用途径，尤其是常用的中外文数据库；掌握文献检索的方法和步骤；会选择性地阅读论文，会通过摘要、结论、图表等方式进行论文的快速阅读。 <b>重难点：</b> 文献检索方法及步骤；文献快速阅读方法	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
	1.2.2 综述性文献 1.2.3 高被引论文 1.3 文献阅读		
2	第二章 论文写作 2.1 确定选题 2.2 撰写论文 2.2.1 文献综述 2.2.2 撰写论文大纲 2.2.3 正文撰写 2.2.4 摘要及图表 2.3 汇报及答辩	了解如何进行细分领域的选题；掌握文献综述撰写的关键点，会通过图表的添加丰富论文内容及进行相关点的详细说明；会根据实际要求进行论文答辩内容的安排。 重难点： 文献综述的撰写；图表取舍；答辩内容安排	4
3	第三章 常用软件使用方法和技巧 3.1 Word 软件 3.1.1 大纲视图及目录生成 3.1.2 图表自动编号 3.2 PPT 软件	掌握 Word 软件中的大纲视图，并能通过大纲视图生成目录；会使用 Word 进行图表的自动编号；会使用 PPT 软件合理安排答辩汇报内容，并呈现较好的效果。 重难点： Word 大纲视图；Word 图表自动编号；PPT 动画功能等	2

## 五、说明

本课程内容具有专业普适性，与其他理论课程直接关联并不密切，因此并无先修课程。由于毕业设计环节的最终成果主要是论文，因此本课程可以为后期毕业设计的文献检索、文献综述、开题报告、撰写论文及答辩等环节提供较好的训练和支持。

## 六、学生成绩考核与评定方式

最终成绩：

平时成绩（出勤+作业+平时考核） 30%

文献成果（报告+答辩） 70%

## 七、建议教材与参考书

建议教材：李振华主编，文献检索与论文写作，清华大学出版社，2016.1。

参考书：

1. 劳伦斯·马奇等著，陈静等译，怎样做文献综述——六步走向成功，上海教育出版社，2001.6。

2. 花芳编著，文献检索与利用，清华大学出版社，2014.3。

## 八、课程中英文简介

本课程旨在提升学生文献检索及论文写作的能力，针对学生研究及论文写作中的常见问题设置了三部分教学内容：文献的检索及阅读，论文结构的设计及撰写，以及论文的汇报答辩。通过本课程的学习，使学生掌握文献检索的一般方法，具备根据具体题目检索专业文献

和资料的能力，并能够对文献进行阅读、分析和整理，形成文献综述，为研究题目提供详细、系统的文献支持；具备论文写作的基本素质，包括论文的整体结构、内容、图表等细节；能够根据论文内容和具体要求进行答辩内容的安排，具备相应的沟通及展示能力。这些环节培养了学生的分析、整理、总结能力，同时也锻炼了学生的独立思考能力，为其后的毕业设计环节提供了良好的基础，有助于学生今后的发展。

The purpose of this course is to enhance students' ability of literature retrieval and thesis writing. To deal with general problems in students' studying and paper writing, three parts are lectured focusing on how to search and read scientific-technical literatures, how to organize and write a professional thesis, and how to make presentation about your research and thesis. Through this course, the students are required to grasp general methods on searching professional literatures, own the basic ability of searching professional literatures and profiles depending on some topics, do materials reading, analyzing and organizing as well, and then provide detailed and systematic support for the research topic. They are to own basic quality of thesis writing, whole frame, contents and charts included. Besides, they can arrange for the presentation according to the contents of the thesis as well as some other requirements, requiring ability of communication and presentation. These aspects provide training on analyzing, organizing and summarizing, which trains the students' independent thinking, and this will give better foundation, as a good signal for the future development.

## 《生产/服务系统优化综合实践》

课程编号	<b>0BS01218</b>	学 分	<b>2</b>
总 学 时	<b>2 周</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	<b>生产/服务系统优化综合实践</b>	英文名称	<b>Production/Service System Optimization</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>工业工程</b>
执 笔 人	<b>卓奕君</b>	审 核 人	<b>王海燕</b>
先修课程	<b>工业工程基础、人因工程、物流工程、生产管理、质量管理</b>		

### 一、课程的地位与作用

本课程是工业工程专业学生的一门必修实践类课程，需要综合运用之前所学的多门课程的知识，通过工业工程的理念，在日常生活中发现问题、分析问题并提出相应的解决方案。

学生在课程中可以带着问题去观察环境，再结合专业课程上所讲的动作分析、作业测定、

操作姿势、工作环境评估、排队情况、物流效率、生产调度等相关知识，对问题做出清晰的描述和分析，再综合运用相关专业知识和工程科学的基本原理提出解决问题的方案，对生产系统或服务系统进行优化，以实现提升效率、降低成本、提高质量和提高作业舒适性的目的。通过本课程，学生培养了发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的能力，也培养了独立思考、系统化分析的能力，符合应用型人才培养的目标。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：

2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析工业工程领域内的实际问题，以获得有效结论；

3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；

9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；

10.沟通：能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通交流；

11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

## 三、课程教学目标

作为一门实践类课程，本课程旨在提高学生综合运用专业知识的能力。学生在本课程中，将改变以往由老师提出问题的传统形式，而改由自己从生活中发现不便之处，并形成工业工程所关注的学术问题。通过对问题的发现、形成和分析，也培养了学生将现实问题组织成抽象问题的能力，并依靠对问题解决方法的探索将专业课的知识串联在一起，设计解决问题的能力也得到了锻炼，目的在运用过程中有助于在头脑中逐渐形成有机体系，提升学生专业综合素质，培养其解决实际问题的能力。课程设计过程中需要与老师、同学甚至其他人员进行反复沟通，沟通能力的提升同样有利于学生今后的发展。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	介绍课程设计选题要求	分组，说明选题范围，以及课程设计需要满足的要求，所使用的理论课程内容及工具；给出 1-3 个案例作为形式参考；确定最后需要提交的成果，并对提交文档做出明确规定；为课题确定计划和时间节点。	0.5 天

序号	教学内容提要	基本要求	学时
2	确定选题	记录生活中所发现的问题，进行一定的数据调研，形成具体问题，并与老师讨论直至最终确定。	1.5 天
3	问题现状分析，详细调研，资料采集	针对问题进行初步的现状分析，查找资料以对类似问题有较为系统的了解；进行实地测量、数据记录、调查问卷等不同方式进行详细的调研，获取真实数据。	2.5 天
4	问题原因分析，应用理论、工具提出解决方案	对调研数据进行进一步分析，找出问题产生的原因，并应用相应领域的领域进行分析，通过优化方法和原则提出解决问题的思路，并根据具体情况通过实验、仿真等方式提出解决方案。	3.5 天
5	撰写报告，答辩	将课程设计的各个环节汇总为设计报告，参与答辩，回答问题。	2 天

## 五、说明

此课程设计在专业主干课程如工业工程基础、人因工程、物流工程、生产管理、质量管理等结束之后进行，需要学生发挥主观能动性，教师只在某些点上做必要指导。本课程设计是从实践角度让学生对专业知识进行综合应用，可以看作是一个小型的课题。学生在课程设计中熟悉了问题的形成到解决过程，在后续的毕业设计环节中会更快适应，也更有目标和针对性。

## 六、学生成绩考核与评定方式

最终成绩分为三部分考虑，日常参与度及基础调研占 30%；中间检查，过程控制成绩占 30%；最终需要提交一个报告，并进行答辩，占总成绩的 40%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：蒋祖华等编著，工业工程专业课程设计指导，机械工业出版社，2009.1。

参考书：1.阮宝湘等编，人机工程学课程设计/课程论文选编，机械工业出版社，2005.5。

## 八、课程中英文简介

本课程是工业工程专业学生的一门必修实践类课程，需要综合运用之前所学的多门课程的知识，通过工业工程的理念，在日常生活中发现问题、分析问题并提出相应的解决方案。学生在课程中将改变以往由老师提出问题的传统形式，可以带着问题去观察环境，从生活中发现不便之处，再结合专业课程上所讲的动作分析、作业测定、操作姿势、工作环境评估、排队情况、物流效率、生产调度等相关知识，对问题做出清晰的描述和分析，再综合运用相关专业知提出解决问题的方案，对生产系统或服务系统进行优化，以实现提升效率、降低

成本、提高质量和提高作业舒适性的目的。通过本课程，学生培养了发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的能力，也培养了独立思考、系统化分析的能力，符合应用型人才培养的目标。课程设计过程中需要与老师、同学甚至其他人员进行反复沟通，沟通能力的提升同样有利于学生今后的发展。

This course is one of the required practical courses for IE graduates, in which theories and methods in many courses are applied commonly to find problems, analyze them and provide proposals. In this course, the problems would be raised by students themselves but not by teachers. Therefore, they can observe the surroundings with some questions, discover inconvenience in daily life, and then apply the professional knowledge such as motion analysis, work measurement, operation posture, evaluation of working environment, queueing theory, logistics efficiency and production scheduling, etc. to make a statement of the problem. Based on the description, professional skills are used to provide proposals in order to optimize the production or service system and lead to be a better system with higher efficiency, lower cost, better quality and more comfortable environment. During this course, students train their ability of problem identifying, questions finding, problems analyzing and solving, as well as the ability of independent thinking and systematic analyzing, that meets the needs of bringing up applicable specialists. Above that, students need to do plenty of communication with teachers, classmates and some other people. The communication skills also contribute to their development in future.

## 《ERP 沙盘综合实验》

课程编号	<b>0BS01211</b>	学 分	<b>2</b>
总 学 时	<b>2 周</b>	实验/上机学时	<b>实验：0 学时，上机：0 学时</b>
课程名称	<b>ERP 沙盘综合实验</b>	英文名称	<b>ERP Sand Box Experiment</b>
课程类别	<b>必修</b>	适用专业	<b>工业工程</b>
执 笔 人	<b>卓奕君</b>	审 核 人	<b>郝南海</b>
先修课程	<b>生产管理</b>		

### 一、课程的地位与作用

本课程是生产管理课程之后的实践环节，通过实物沙盘的形式模拟企业经营的全过程。学生通过小组形式参与，模拟一个企业，每名学生在小组中担任一个具体职务。课程设计的过程中通过营销、采购、生产、财务等不同职能的协调，完成企业若干年的模拟经营状况，模拟了企业在竞争性市场中如何进行决策、组织生产和占领市场，对学生而言是一种直观体验企业经营决策的方式。学生在实践过程中也逐渐学会通过评估现有的实力、预测未来的市

场、采取有利于企业发展的战略，培养了学生沟通、协调、独立思考、决策等方面的综合能力，也让学生逐步形成了考虑问题的全局观。

## 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：

2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析工业工程领域内的实际问题，以获得有效结论；

3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；

9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；

10.沟通：能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通与交流；

11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

## 三、课程教学目标

课程教学目标：

本课程以实物的 ERP 沙盘作为实践工具，演练企业的竞争、经营场景。在课程设计中，学生可以通过沙盘模拟的形式认识不同职能部门在企业中所起的作用，以及各职能之间如何进行衔接，如何配合能更有效发挥企业的效率；而过程中的经营环境也有助于学生认识到正确的评估和预测、合理的营销投入和产能扩展、适度的资金借贷有助于企业的良性发展。课程进行过程中，学生需要团队协作，积极沟通，将经营过程当作项目进行管理，由此慢慢培养了学生沟通交流、深入分析问题和思考问题的能力，也提升了其综合评价和解决问题的能力，符合应用型人才培养的需求，有助于学生思维能力的提升。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	ERP 沙盘规则介绍及第 0 年试做	分组；介绍 ERP 沙盘规则，包括盘面摆放、企业活动流程、经营所需费用等；带领学生进行第 0 年操作，让学生熟悉流程中的每一项活动，熟悉财务流程及注意事项。	4
2	第一轮沙盘经营（5 年）	各组遵循经营规则，按照常规的流程进行经营活动，每年初进行市场竞争，经营完成后统计当年经营数据并做记录。	16

序号	教学内容提要	基本要求	学时
3	第二轮沙盘经营（6年）	将盘面初始数据重新设置，学生在第一轮经营基础上进行总结，在第二轮经营中根据市场、产能、资金状况进行综合评估并采取一定的策略，经营数据存档并进行各组综合评价。	20

## 五、说明

作为生产管理的后续实践课程，本课程设计中涉及到生产管理中的预测、产能评估、物料采购等相关内容，是对几个方面的综合应用。

## 六、学生成绩考核与评定方式

最终成绩分为三部分考虑，日常考勤、表现及参与度占 40%，小组的经营结果占 30%，每位学生需提交一个最终报告，占总成绩的 30%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：王新玲等编著，ERP 沙盘模拟学习指导书，电子工业出版社，2009.7。

参考书：

- 1.何晓岚编著，ERP 沙盘模拟实用教程（实物+电子）（第 3 版），北京航空航天大学出版社，2014.9。
- 2.刘平编著，企业经营沙盘模拟实训手册，清华大学出版社，2010.5。

## 八、课程中英文简介

本课程是生产管理课程之后的实践环节，以实物的 ERP 沙盘作为实践工具，演练企业的竞争、经营场景。在课程设计中，学生通过小组形式参与，模拟一个企业，每名学生在小组中担任一个具体职务，包括营销、采购、生产、财务等。学生可以通过沙盘模拟的形式认识不同职能部门在企业中所起的作用，以及各职能之间如何进行衔接，如何配合能更有效发挥企业的效率；而过程中的经营环境也有助于学生认识到正确的评估和预测、合理的营销投入和产能扩展、适度的资金借贷有助于企业的良性发展。课程进行过程中，学生需要团队协作，积极沟通，将经营过程当作项目进行管理，由此慢慢培养了学生沟通交流、深入分析问题和思考问题的能力，也提升了其综合评价和解决问题的能力，符合应用型人才培养的需求，有助于学生思维能力的提升。

This course is a practical one following production management, which applies an ERP sand box as the necessary tool simulating the real competition and operation in a business situation. Students combine into groups seemed just like companies, and each of them serves as one of the functions – marketing, sourcing, producing, financing and so on. In the process, they can recognize the role they played in the sand boxing, and recognize that how to communicate with others and how to be more efficient through coordination with each other also. The changing

situation is also helping students understand that precise evaluation and forecasting, reasonable funding on marketing and production capacity expanding, as well as moderate loan contribute to the healthy development of enterprises. During this course, students need good teamwork and positive communication to operate as a project. Thereby, the training provides students ability of communication, deeply analyzing problems and independent thinking, enhances their comprehensive evaluation and problem-solving skills, meets the needs of bringing up applicable specialists, and improves students' thinking ability.

## 《专业英语》

课程编号	0RL01401	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验: 0 学时, 上机: 0 学时
课程名称	专业英语	英文名称	Professional English for Industrial Engineering
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	卓奕君	审 核 人	秦字兴
先修课程	大学英语, 工业工程基础		

### 一、课程的地位与作用

通过本课程的学习,使学生了解工业工程专业的历史、现状及发展趋势,掌握本专业主要研究领域内的常用专业英语词汇,熟悉科技英语的常用句式、表达方法和语言风格,提高学生检索、查阅、援引、复述英文科技文献的能力,为今后的工作发展奠定基础。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求:

10.沟通:能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通与交流。

### 三、课程教学目标

了解科技英语的语法特点、专业英语的词汇特点及专业英语的常用词汇。掌握工业工程专业的英语文献阅读和理解,可以顺利阅读本专业外文资料、科技文章,获取信息,把握其核心内容。理解专业英语翻译的基本方法。辅助学生能应用外语为工具梳理获取专业领域所需要的信息,培养学生写作科技文章的能力。通过专业英语的学习与加强,学生具备一定的国际视野,能通过国际期刊等来源获取研究领域的前沿方向,并能对自己的所学及成果进行

清晰的表达，培养其沟通与交流的能力。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	Introduction to Industry Engineering Introduction to IE History of IE Academic Disciplines of IE Development of IE	Understand the development of IE and its main disciplines; Remember the celebrities who contributed to IE development and their achievements	2
2	Work Study Method Study Time Study Time Measure Methods Scientific Literature Translation (English to Chinese )	Understand the main content of work study; Master key words and important sentences; Retell the procedure of time study; Learn how to make English-Chinese translation	8
3	Manufacturing System Introduction to Manufacturing Systems Advanced Manufacturing Systems Scientific Literature Translation (Chinese to English)	Understand the components and classification of a manufacturing system; Comprehend advanced manufacturing systems such as GT, FMS, CIMS, LP, AM etc.; Learn how to make Chinese-English translation on special study fields of IE	6
4	Production Planning and Control The Main Idea of Production Planning Manufacturing Resources Planning One Example of Production Scheduling Simulation Scientific Papers Writing	Understand the main content of Production Planning and Control; Master factory layout methods and processes; Know the difference between MRP and MRPII; Understand the connotation of Production Scheduling Simulation; Practice scientific papers writing on a main topic of IE	6
5	Logistics Engineering Introduction to Logistics Inventory Management Supply Chain Management Science-Technology Literature Search	Understand the definition, functions, significance and development of logistics; Remember key words and important sentences; Know the concepts of SCM; Learn how to search for English literatures	6
6	Ergonomics Introduction to Ergonomics Physiological and Psychological Activities of Human	Understand the definition, significance and development of ergonomics; Remember key words and important sentences; Know the concepts of ergonomics; Learn how to search for English literatures	2

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
7	Other Study Fields of IE Quality Management Management Information Systems Human Resources Management	Remember some key words of each fields; Master the usage of some important sentences; Retell some paragraphs	2

## 五、说明

本课程的先修课程为：大学英语、工业工程基础。大学英语为本课程提供了必要的语言基础，工业工程基础为本课程提供了基本的知识储备，专业英语实为这两门课程的后续课程。

## 六、学生成绩考核与评定方式

最终成绩：

平时成绩（出勤+作业）	20%
文献阅读及答辩	30%
期末考试（闭卷，笔试）	50%

## 七、建议教材与参考书

建议教材：周跃进，任秉银主编，工业工程专业英语，机械工业出版社，2015.7。

参考书：1. 马捷，工业工程（英文版），上海交通大学出版社，2002.7；

2. 王爱虎，工业工程专业英语，北京理工大学出版社，2004.6。

## 八、课程中英文简介

本课程针对工业工程专业本科生的英语学习要求，结合工业工程专业知识体系，简要介绍了工业工程领域的系统理论、先进技术及其英文表述。鉴于工业工程的最新发展主要集中在以美国为代表的发达国家，为了快速提升我国工业工程应用水平，需要学习并借鉴这些新理念、新技术，效法成功的管理实践，熟练阅读英文专业文献的能力显得尤为重要。本课程题材广泛，内容包括：工业工程概述、工作研究（包括方法研究和作业测定），制造系统，服务系统，生产计划与控制，物流工程，人因工程，质量管理，管理信息系统，人力资源管理，科技文献检索、翻译及写作。通过本课程的学习，使学生了解工业工程专业的历史、现状及发展趋势，掌握本专业主要研究领域内的常用词汇，熟悉科技英语的常用句式、表达方法和语言风格，提高学生检索、查阅、援引、复述英文科技文献的能力，为今后的工作发展奠定基础。

In this course, the latest theories, techniques of Industrial Engineering (IE) and their English expressions are introduced. For the latest achievement of IE mostly emerges from western developed countries, such as the United States, it calls for competent English proficiency to learn and use these achievements in time. It is essential to improve students' abilities of browse English

professional literatures, in order to stimulate the development of IE in China. A wide range of topics are covered in the course, including introduction of IE, work study (method study and work measurement), manufacturing system, service system, production planning and control, logistics engineering, ergonomics, quality management, management information systems, human resources management, science-technology literature search, translation and scientific papers writing. The purpose is to improve students' English proficiency, enrich their vocabulary in each subject of IE, familiarize them with idiomatic phrasing, the expression and dictions of scientific English, enhance their competence in English literature searching, referring, citing and so on. All of these training could lay them a good foundation for their further development.

## 《企业管理案例分析》

课程编号	ORL01203	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	企业管理案例分析	英文名称	Case Studies of Enterprise Management
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	李湧范	审 核 人	秦字兴
先修课程	管理学、工业工程基础		

### 一、课程的地位与作用

通过本课程的学习，使学生理解在不同的环境及场景条件下，企业所面临的各种管理困境及其解决之道，强化学生对于已学习的各种管理理论及方法的理解，帮助学生建立对于真实企业运营过程的感性认识。

### 二、课程对应的毕业要求

通过本课程的学习，使学生能够理解企业经营的基本脉络，并能够应用所学的各种知识，在不同的环境条件下，解决企业管理领域内的实际问题。

### 三、课程教学目标

通过本课程的学习，使学生能够：

- 结合专题案例展示，了解实际企业的运营过程及内在逻辑；
- 了解管理理论在企业中的具体应用；
- 掌握各种管理工具的适用场景及实践技巧；

结合以上教学目标，通过课堂讲解、案例研讨及软件操作练习，使学生具备有效的初步的企业管理能力，并达到相应的毕业要求。

#### 四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第一章 工厂规划与设计专题（汽车零部件/低压成套行业） 1.1 案例背景 1.2 项目实施过程解析 1.3 案例讨论	通过某汽车零部件制造企业及低压成套产品企业的新工厂规划/工厂升级改造过程的案例解读与分析，了解企业工厂设计及产业升级过程中的项目实施策略。	4
2	第二章 现场管理专题（安防行业） 2.1 案例背景 2.2 项目实施过程解析 2.3 案例讨论	通过某安防系统制造企业的现场管理案例解读与分析，了解企业现场管理的关键要点及实施逻辑。	4
3	第三章 供应商管理专题（纺机行业） 3.1 案例背景 3.2 项目实施过程解析 3.3 案例讨论	通过某制造企业的供应商管理过程的案例解读与分析，了解现代企业供应商管理的实施策略。	4
4	第四章 IE 改善专题（电力行业） 4.1 案例背景 4.2 项目实施过程解析 4.3 案例讨论	通过某电力行业企业的 IE 改善的案例解读与分析，了解基础工业工程在企业中的应用策略。	4
5	第五章 IE 改善专题（电子行业） 5.1 案例背景 5.2 项目实施过程解析 5.3 案例讨论	通过某电子产品制造企业的 IE 改善的案例解读与分析，了解基础工业工程在企业中的应用策略。	4
6	第六章 物流管理专题（食品行业） 6.1 案例背景 6.2 项目实施过程解析 6.3 案例讨论	通过某食品加工企业的制造现场物流路径优化过程的案例解读与分析，了解企业制造过程中的物料控制与路径优化方法。	4
7	第七章 质量管理专题（钢铁行业） 1.1 案例背景 1.2 项目实施过程解析 1.3 案例讨论	通过某钢铁企业的六西格玛管理过程的案例解读与分析，了解现代质量管理领域中的六西格玛管理实施策略。	4
8	第八章 设备管理专题（摩托车行业） 1.1 案例背景 1.2 项目实施过程解析 1.3 案例讨论	通过某摩托车制造企业的设备管理过程的案例解读与分析，了解现代企业设备管理的实施要点及推进策略。	4

#### 五、说明

管理学、工业工程基础是本课程的先修课程。学生在学习本课程之前，应完成前述课程的学习，并掌握基本的企业管理及改善的原则及方法，能够理解企业管理案例分析过程中可

能涉及的各种企业应用场景。

本课程中，将包含相关的企业应用案例分析及软件操作内容，要求学生在上课或上机过程中，认真倾听授课老师所讲的内容，利用课下时间完成软件操作案例分析。由于课堂时间有限，要求学生在课前对新内容及案例进行预习和提前思考、在课后读专题研究和案例研究文献，并在课堂上积极参与教学互动。

## 六、学生成绩考核与评定方式

本课程将积极探索新型考核方式，以加强对学生基础和创新能力的培养。一是根据学生出勤、课堂表现，包括参与互动讨论的情况，以及课堂练习与课后作业，综合评分给出平时成绩，占 30%-50%；二是期末考试，考试形式为提交大作业，用来检验学生对企业管理知识要点的理解与掌握程度，占 50%-70%。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：使用自编讲义。

## 八、课程中英文简介

本课程的主要目标，在于强化学生对于企业运营及管理过程的理解能力。主要授课内容，包括多种管理方法在不同类型企业中的应用案例分析。本课程的授课对象，为工业工程专业的本科生。通过本课程的学习，将帮助学生建立对于企业运营管理过程的全面理解，强化各种管理工具及方法的应用，培养学生的问题分析与解决能力。

The goal of this course is to improve the students' understandings on enterprise operation and management. The contents of this course include several case studies to interpret the application of management methods in different areas. This course is opened for undergraduate students majoring in Industrial Engineering. This course will help students to set up systematic understandings about enterprise operation and management, grasp the basic operation methods of different management tools and techniques, and enhance the abilities of problem analysis and solving.

# 《信息系统开发综合实践》

课程编号	0RS01205	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	信息系统开发综合实践	英文名称	<b>Integrated Practice of Information System Development</b>
课程类别	选修	适用专业	工业工程

执笔人	王海燕	审核人	郝南海
先修课程			

## 一、课程的地位与作用

现代工业工程的重要标志之一,就是充分利用计算机及现代信息系统技术辅助解决生产或服务系统中的各种复杂问题。管理信息系统作为工业工程的一个应用领域,主要包括数据库技术、信息系统设计与开发等,是为企业的运营、管理和决策提供信息支持的综合系统。通过本课程的实践,可以使学生更加深入理解管理系统系统、数据库技术、程序设计专题等课程的理论内容,并综合利用这几门课学过的知识进行实践,使学生熟悉信息系统开发的全过程,包括系统规划、系统分析、系统设计、系统开发等信息系统的各个环节,掌握功能模块设置、业务流程分析、数据流程分析、数据库设计、界面设计、代码设计、编程实现等具体的信息化技术和方法,理解管理信息系统的基本组成要素与产生过程,了解工业工程与管理信息系统的关系,思考信息化技术与工业工程的融合,使工业工程的应用更加适应时代的发展,使信息系统更加适应企业需求、更快更好地发挥效用。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程对应毕业要求 2,4,9,10,12,能够针对实际问题设计管理信息系统方案,能够综合采集和利用信息,开发、选择与使用恰当的信息技术工具,进行系统开发;在团队合作中加强沟通和协作能力,能够合作确定研究题目,分工进行合作;通过文献调研、小组讨论、资料查阅、独立思考等提高自我学习能力。

## 三、课程教学目标

**知识:**掌握管理信息系统的组成部分和开发流程;掌握功能模块设置、业务流程分析、数据流程分析、数据库设计、界面设计、代码设计、编程实现等具体的信息化技术和方法。

**能力:**具备将现实问题与管理信息系统相匹配的能力;具备信息系统规划、设计、分析与实现的能力。

**实践:**进行管理信息系统的规划、分析、设计、实现等各个环节,画出功能模块图、业务流程图、数据流程图、E-R图、界面设计图等。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	分组、选题与信息系统规划	2人一组,根据研究兴趣确定信息系统领域内的选题,进行总体规划	2天
2	信息系统分析与设计	根据研究内容分析系统开发目标、与可行性,进行管理业务调查与业务流程分析、数据流程分析等,进行数据库设计、界面设计与代码设计	3天
3	程序编写与调试	编写代码,调试程序,分工合作	3天

序号	教学内容提要	基本要求	学时
4	撰写报告、准备 PPT	撰写研究报告,包括系统系统规划、分析、设计、开发的详细步骤与结果,进行 PPT 汇报,演示系统	2 天

## 五、说明

本课程是大四上学期的实践选修课,共 2 学分,在学完数据库技术、管理信息系统、程序设计专题后进行,是对学生在信息系统方面从规划、设计到实现的全方面、综合能力的培养与考核。

## 六、学生成绩考核与评定方式

最终成绩=信息系统开发水平(50%)+课题总结论文质量(50%)

学生按照研究兴趣自主选择题目,完成从系统规划、设计到实现的全过程,信息系统开发水平的考核主要取决于:信息系统能否流畅运行、界面设计是否人性化、数据库设计是否合理等;学生在课程结束时根据任课教师的要求完成论文,论文质量从结构完整、逻辑清晰、表述流畅、选题有新意、系统分析完整准确等角度进行考核,由指导教师进行评分。

## 七、建议教材与参考书

建议教材:邵丽萍,管理信息系统开发与实践,中国铁道出版社,2011.6。

参考书:

[丹]汤姆森 著,盛和太,白葭 译,VB.NET 数据库开发(第 2 版),清华大学出版社,2004.5。

## 八、课程中英文简介

现代工业工程的重要标志之一,就是充分利用计算机及现代信息系统技术辅助解决生产或服务系统中的各种复杂问题。管理信息系统作为工业工程的一个应用领域,主要内容包括数据库技术、信息系统设计与开发等,是为企业的运营、管理和决策提供信息支持的综合系统。通过本课程的实践,可以使学生更加深入理解管理系统系统、数据库技术、程序设计专题等课程的理论内容,并综合利用这几门课学过的知识进行实践,使学生熟悉信息系统开发的全过程,包括系统规划、系统分析、系统设计、系统开发等信息系统的各个环节,掌握功能模块设置、业务流程分析、数据流程分析、数据库设计、界面设计、代码设计、编程实现等具体的信息化技术和方法,理解管理信息系统的基本组成要素与产生过程,了解工业工程与管理信息系统的关系,思考信息化技术与工业工程的融合,使工业工程的应用更加适应时代的发展,使信息系统更加适应企业需求、更快更好地发挥效用。

One of the important signs of modern industrial engineering is to make full use of the computer and modern information system technology to solve complex problems in production or service system. As an application field of industrial engineering, management information system (MIS) can provide information support for the operation, management and decision of the

enterprise and its main contents include database technology, information system design and development. The practice of this course can help student to further understand the theories learned in *Management Information System, Database Technology and Programming Design Section* etc. It can also help students to be familiar with the whole process of information system development including system planning, system analysis, system design and system development etc. During the practice students also can master such information technology as function module design, business process analysis, data flow analysis, database design, interface design, code design, programming and other specific elements. It can help students better understanding the basic elements of MIS and its mainly development process, help students better understanding the relationship between industrial engineering and management information system and then help students thinking of how to make them cooperate. Thus this course can promote students to use IE in modern view and can also instruct them to develop MIS which adapts to the needs of enterprises faster and better.

## 《ERP 软件综合实验》

课程编号	0RS01203	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验：0 学时，上机：0 学时
课程名称	ERP 软件综合实验	英文名称	ERP Comprehensive Practice
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	秦字兴	审 核 人	郝南海
先修课程	ERP 沙盘综合实验		

### 一、课程的地位与作用

本实践环节是 ERP 沙盘综合实验的后续，旨在训练学生熟悉 ERP 管理流程，熟练使用 ERP 软件基本功能模块的技能。因教学设计的局限，ERP 沙盘实验仅保留了 ERP 系统中财务、库存和生产环节，而并未涉及软件系统中的具体操作。这对于系统掌握 ERP 软件使用方法，提高现代企业管理水平是不利的。在沙盘实验所形成的感性认识的基础上，ERP 软件综合实验通过向学生演示实际企业运营过程中 ERP 软件的使用方法，旨在让学生掌握 ERP 软件系统主要功能模块的使用方法，提高 ERP 软件的应用水平。

### 二、课程对应的毕业要求

毕业要求：5，9，10，12

5. 使用现代工具：能够针对实际问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工

程工具和信息技术工具，包括实际问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10. 沟通：能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通交流。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应工业工程学科发展的能力。

### 三、课程教学目标

课程教学目标：1. 知识：通过讲解 ERP 软件的安装、操作及维护，让学生掌握 ERP 管理软件的基本操作，具备设置与使用采购模块、销售模块、库房模块、生产模块、财务模块等基本功能模块的基础知识。2. 能力：通过上机实验，课堂研讨，培养学生分析复杂系统、按需设置各个功能模块的能力；通过实例讲解和操作演示，培养学生熟练应用 2BizBox ERP 软件系统的能力。3. 认知：通过实验操作，提高学生综合应用各门学科知识解决复杂工程问题的感性认识，及时总结学习内容，提高学习效果。

### 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	ERP 软件系统概述： 1. 下载与安装 2. 设置与操作基础 3. 控制面板	了解 2BizBox ERP 软件的下载、安装与升级的方法，掌握软件的基本设置，熟悉 ERP 控制台的用法。	4
2	采购模块： 1. 询价单和采购单 2. 换货单和退货单 3. 采购单价和折扣	熟悉 ERP 采购模块的基本用法，掌握生成询价单、采购单、退货单和换货单的基本方法。	4
3	销售模块： 1. 报价单和销售单 2. 销售单价和折扣	熟悉 ERP 销售模块的基本用法，掌握生成报价单、销售单的方法。	4
4	库房模块： 1. 发货/发料管理 2. 发货清单 3. 移库单 4. 领料清单	熟悉 ERP 库房模块的基本用法，掌握发货、收获/收料、移库、领料等基本操作。	4
5	制造模块： 1. 制造询价单和采购单 2. 工艺、时间卡 3. 设备管理 4. 制造物料清单	熟悉 ERP 制造模块的基本用法，掌握制造询价单、采购单的生成方法，了解工艺、时间卡的设置过程，熟悉制造物料清单。	4

序号	教学内容提要	基本要求	学时
6	工单模块： 1. 工单工作簿 2. 拆解工单 3. 工单的实际应用	熟悉 ERP 工单模块的基本用法，了解工单的实际应用。	4
7	财务模块： 1. 预收款 2. 应收账款 3. 预付款 4. 应付账款 5. 总账	熟悉 ERP 财务模块的基本用法，掌握预收款、预付款、应收账款、应付账款和总账的设置方法。	4
8	答辩： 1. 准备答辩材料 2. 依次答辩并提问 3. 提交报告	完成课程设计报告，参加答辩并正确回答教师的问题。	4

## 五、说明

本实践环节的先修课程为：ERP 沙盘综合实验。ERP 沙盘综合实验为 ERP 软件的学习奠定了基础。通过沙盘实验，学生对企业资源计划（ERP）的提出和实现有了初步认识，在此基础上开设 ERP 软件实验，有利于学生巩固了前期课程的学习成果，加深对 ERP 软件各个功能模块设计及实现的理解。

## 六、学生成绩考核与评定方式

考核方式：平时成绩（考勤）+ 课程设计报告 + 答辩成绩

成绩评定：平时成绩 20% + 课程设计报告 50% + 答辩成绩 30%

课程设计报告应包括对案例背景的分析、数学模型的设计、模型求解、结果分析等内容，要求报告内容详细、数据来源真实可信、计算结果准确，并准确地表达最佳方法的设计依据。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：

赛瓦软件（上海）有限公司——2BizBox ERP 开发组主编，2BizBox ERP 用户指南（1-4 册）

参考书：1. 李继鹏主编，用友 ERP 供应链管理系统实验教程，清华大学出版社，2014.3

2. 王新玲主编，ERP 沙盘模拟高级指导教程（第 3 版），清华大学出版社，2014.5

## 八、课程中英文简介

企业资源计划系统（ERP）是指在信息技术基础上，以系统化的管理思想，为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。ERP 系统反映了时代对企业合理调配资源，最大化地创造社会财富的要求，成为企业在信息时代生存、发展的基石。学习 ERP 软件的基

本操作，熟悉 ERP 系统的基本功能模块，对于训练学生适应企业环境、提高学生综合素质具有重要意义。本课程以 2BizBox ERP 软件系统为教学环境，重点讲授 ERP 环境运用与软件系统功能实现，涵盖了企业资源计划管理理论和企业流程实际运作过程。学生将分别扮演销售主管、采购主管、库房主管、生产主管、财务主管等角色，形成一个企业的基本组织架构。通过对 ERP 软件系统的相关模块进行操作，模拟企业经营与管理过程，让学生熟悉企业业务流，理解企业管理要诀与机制，锻炼运用网络与信息技术优化企业流程的技能。

Enterprise resource planning system is a comprehensive management system supports enterprise decision-making and operations based on information technology featured as systemic management ideas. ERP system meets the enterprises' need to allocate resources properly and maximize social wealth, and has already become the foundation to survive in the information age. It is important for students to fit in real company operation surroundings and to improve students' comprehensive quality. Using 2BizBox ERP system, this course focuses on applications of ERP software and the operation processes of common function modules. Basic ERP theories and real enterprise operation processes are lectured in this course. Students are required to build a basic company organization and play the part of sales supervisor, purchase supervisor, store supervisor, production supervisor and finance supervisor respectively. By practices on relevant modules of ERP system, simulations on company operation and management, it is expected to familiarize the students with company business process, help them understand the management mechanism, and improve the skills to optimize company business process with information and network technology.

## 《自主创新创业实践》

课程编号	0RS01406	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验: 0 学时, 上机: 0 学时
课程名称	自主创新创业实践	英文名称	<b>Practice of Independent Innovation</b>
课程类别	选修	适用专业	工业工程
执 笔 人	王海燕	审 核 人	郝南海
先修课程	创新思维、系统工程等		

### 一、课程的地位与作用

本课程是工业工程的专业选修实践课，该课程可以鼓励大学生发展个性，激发和培养大学生的创新精神、创业意识和实践能力，使学生根据自己的特长和爱好，利用课外时间从事

创新与实践活动，取得具有一定创新意义的成果。通过该课程的设定和进行，鼓励学生独立思考、积极行动，具有创新和创业意识，能够积极主动地参加竞赛、参与科研，培养自己发现问题、分析问题和解决问题的能力，并积极总结成果，发表论文/专利/研究报告等。

## 二、课程对应的毕业要求

本课程能够实现毕业要求 2、4、9、10、12，分别是：

毕业要求 2——综合应用上述各类基础知识及专业知识、以较强的创新意识和设计思维，能够提出与分析复杂设计问题并获得有效结论。

毕业要求 4——能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；

毕业要求 9——具有在设计项目及其活动中与他人和社会进行有效沟通的能力，包括能够理解和撰写效果良好的设计报告，进行有效的陈述发言；具有一定的国际视野和跨文化交流的能力。

毕业要求 10——理解并掌握设计管理的基本知识、程序与方法，并能够灵活应用于设计项目以及实践。

毕业要求 12——具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应工业工程学科发展的能力。

## 三、课程教学目标

通过自主创新实践环节，使学生根据给定的实践题目，综合运用工业工程的相关理论知识，掌握系统分析/系统优化的基本过程和思路，使学生掌握相关实验设备、工具的使用和操作方法，具有设计和实施工业工程领域实验的能力，使学生能够针对给定的工程设计问题提出经济、合理的解决方案，并对其进行分析与评估，撰写研究报告。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	选择导师，根据导师的研究方向确定研究题目以及研究内容	根据自己感兴趣的研究方向确定导师	第 1 天
2	文献调研	根据研究内容查阅相关资料	第 2、3 天
3	系统分析与设计	根据研究内容确定研究方法、进行分析与设计	第 4、5 天
4	系统实现	进行实验/仿真/计算/程序编写等相关工作	第 6、7 天
5	撰写研究报告	按照论文格式撰写研究报告，包括题目、摘要、正文、参考文献等	第 8、9 天
6	答辩	PPT 答辩	第 10 天

## 五、说明

此课程是依托教师科研项目设置的课程，应明确学生完成的任务，经答辩合格方可获得学分。自主创新创业实践学分的获得还包括以下途径：

(1) 依托开放实验设置的课程一般为 16 学时（1 学分）。

(2) 依托大学生科技创新计划项目、实培计划的大学生科研训练计划深化项目、创业项目设置的课程，一般为 32 学时（2 学分）。

(3) 依托学科竞赛备赛、选拔、参赛设置的课程一般为 32 学时（2 学分）。学科竞赛范围以 2015 年颁布的《北京信息科技大学关于公布省部级（含）以上学科竞赛获奖级别认定及调整结果的通知》文件中公布的竞赛项目为准。

考核内容及标准		学分值	备注	
科研成果	国家级	一等奖	8	独立完成者，取得相应的学分。多人合作者，按人数均分相应的学分。
		二等奖	7	
		三等奖	6	
	市级	一等奖	6	
		二等奖	5	
		三等奖	4	
	专利	国家发明专利	4	
		实用新型专利	3	
		外观设计专利	2	
软件著作权	软件著作权	2		
公开发表论文	被 SCI 检索的期刊论文	排名前 3 名	5	独立完成者，取得相应的学分。多人合作者，依排名先后顺序，等差递减 1 分。
	被 EI 检索的期刊论文	排名前 3 名	4	
	被 SCI 检索的会议论文	排名前 2 名	3	
	被 EI 检索的会议论文	排名前 2 名	2	
	中文核心期刊论文	排名前 2 名	2	
	一般期刊论文	排名第 1 名	1	
学科竞赛	学校认定的学科竞赛	国家级一等奖	5	独立完成者，取得相应的学分。多人合作者，依排名先后顺序，等差递减 1 分。
		国家级二等奖	4	
		国家级三等奖	3	
		市级一等奖	4	
		市级二等奖	3	
		市级三等奖	2	
		校级一等奖	3	
		校级二等奖	2	
		校级三等奖	1	
		学院级竞赛一等奖	1	

北京信息科技大学本科生创新与实践学分认定标准

## 六、学生成绩考核与评定方式

成绩分配：报告设计书 60% + 答辩（40%）

考试形式：提交设计报告书，进行答辩

## 七、建议教材与参考书

参考：

《北京信息科技大学关于公布省部级（含）以上学科竞赛获奖级别认定及调整结果的通知》（2015 年发）

## 八、课程中英文简介

本课程是工业工程的专业选修实践课，该课程可以鼓励大学生发展个性，激发和培养大学生的创新精神、创业意识和实践能力，使学生根据自己的特长和爱好，利用课外时间从事创新与实践活动，取得具有一定创新意义的成果。通过该课程的设定和进行，鼓励学生独立思考、积极行动，具有创新和创业意识，能够积极主动地参加竞赛、参与科研，培养自己发现问题、分析问题和解决问题的能力，并积极总结成果，发表论文/专利/研究报告等。

This course is a professional elective course for industrial engineering students. This course is designed to encourage the students to develop their personality, to inspire and cultivate their innovative spirit, pioneering consciousness and practice ability. It encourages the students to be engaged in innovation and practice according to their own special skills in the spare time. Students should accomplish the project and give a summary report. The course is set to encourage the students to think independently and actively with innovation and entrepreneurship consciousness. It encourages students to take part in competition and scientific research actively, cultivating the ability of finding problem, analyzing problem and solving problems. Students should summarize the research results and published a paper/patent/research reports, etc.

## 《毕业设计》

课程编号	0BS01216	学分	8.5
总学时	17 周	实验/上机学时	0 学时
课程名称	毕业设计	英文名称	Graduation Project
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执笔人	王海燕	审核人	卓奕君
先修课程	高等数学 A，线性代数 B，概率论与数理统计 B		

## 一、课程的地位与作用

本课程是工业工程专业的必修实践环节，也是一个重要的综合性教学环节。通过大学四年的学习，掌握了工业工程专业相关的理论知识，进行了有关的实践活动。毕业设计是对大学四年所学知识的整合、运用、实践、提高、总结的过程，通过选择某个生产或者服务系统，对人员、物料、设备、能源和信息等所组成的集成系统进行规划、设计、改善、评价和创新等工作，使之成为更有效、更合理的综合优化系统，以便能优质、廉价、及时地提供市场所需的产品或服务。

通过毕业设计，加强对学生进行利用专业思维发现问题、解决问题的训练，总结、提炼相关知识，查阅相关文献，熟练使用仿真建模、优化计算、信息系统分析与设计等相关工具，具备初步的科学研究能力和基本的专业素养。

## 二、课程对应的毕业要求

该课程对应以下毕业要求：**2. 问题分析**：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析具体问题，以获得有效结论；**3. 设计/开发解决方案**：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；**4. 研究**：能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；**9. 个人和团队**：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；**10. 沟通**：能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通交流；**12. 终身学习**：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应工业工程发展的能力。

## 三、课程教学目标

通过毕业设计，着重培养学生综合分析和解决工业工程相关实际问题的能力；培养学生独立工作的能力以及严谨、扎实的工作作风和事业心、责任感；掌握工业工程基本理论、技术、方法，着重解决制造系统或服务系统中的实际工业工程问题；使学生接受工业工程师的基本训练，为学生将来走上工作岗位，独立、顺利完成所承担的工作任务奠定基础。

## 四、课程教学内容提要与基本要求

### （一）设计题目

选题主要以工程与设计类为主，题目应符合工业工程专业培养目标和教学基本要求，具有先进性和一定的完整性，尽可能反映工业工程的新技术、新理论、新方法，力求结合生产、科研任务进行。

具体选题范围：

#### 1、工作研究与效率提升

1)运用方法研究对工厂生产系统的改进与设计；

- 2)运用方法研究优化工厂物流系统的设计;
- 3)运用方法研究提高企业生产效率的设计;
- 4)动作研究的经济效果分析;
- 5)利用作业测定制定科学的时间定额、作业标准、对企业减员增产的设计。

## 2、人因工程

- 1)降低作业疲劳提高作业能力的途径与方法;
- 2)影响工作质量的环境因素研究;
- 3)人体测量学在人机系统设计中的应用;
- 4)人机系统分析与评价;
- 5)事故与可操作性分析。

## 3、运筹学应用

- 1)利用网络计划编制大型工程进度计划;
- 2)运用排队论进行最优设计和最优控制;
- 3)利用存储论进行库存优化设计;
- 4)运筹学其它理论的应用实例。

## 4、系统工程应用

- 1)系统评价与决策;
- 2)系统仿真在生产系统（或服务系统）中的应用。

## 5、信息系统的开发与应用

- 1)生产作业管理信息化;
- 2)办公管理信息化;
- 3)战略决策信息化。

## 6、工程经济

- 1)企业投资风险分析;
- 2)工程技术经济效益的评价与分析;
- 3)经济效益的评价方法研究;
- 4)工程项目的可行性研究;
- 5)设备更新的技术经济分析。

## 7、物流工程

- 1)企业物流系统规划及合理化研究;
- 2)物料搬运设备的选用与设计;
- 3)物流搬运系统优化与设计;
- 4)现代仓储系统的规划与设计;
- 5)配送中心规划与设计;
- 6)物流系统优化与仿真。

## 8、生产与库存管理

- 1)生产的组织、计划与控制;
- 2)降低在制品的途径与方法;
- 3)库存控制与分析;
- 4)降低库存的途径与方法;
- 5)ERP、MRPII 在企业的应用;

6)JIT 应用。

9、质量管理

1)全面质量管理在企业中的应用；

2)制造过程中的质量控制应用；

3)质量成本控制在企业中的应用；

(二)主要工作阶段

第 1-5 周，确定研究题目，明确研究内容，完成开题报告。

第 5-9 周，系统分析与设计

第 10 周 中期检查

第 10-14 调试、运行、总结、完善设计

第 15-16 周 提交论文，打印图纸，准备答辩 PPT，准备答辩

(三)基本要求

设计要做到目标明确、工作量饱满、难易适中，使学生切实受到专业基本功的训练。每生一题，对大而难的选题可分解为若干子题，但要有明确分工，对于能力强的学生可适当加深加宽设计内容。

具体要求参照北京信息科技大学《毕业设计(论文)工作手册》。

## 五、说明

本课程是大四最后一个学期的必修实践环节，在所有理论课程和实践环节结束后进行，是对学生综合运用专业知识解决实际问题的考察和锻炼。

## 六、学生成绩考核与评定方式

根据三项分数（指导教师评定成绩 30%+评阅教师评定成绩 30%+答辩成绩 40%）计算总分数，结合开题、期中检查、出勤情况综合得出最终毕业设计成绩。

## 七、建议教材与参考书

建议教材：北京信息科技大学教务处，《毕业设计(论文)工作手册》。

## 八、课程中英文简介

本课程是工业工程专业的必修实践环节，也是一个重要的综合性教学环节。通过大学四年的学习，掌握了工业工程专业相关的理论知识，进行了有关的实践活动。毕业设计是对大学四年所学知识的整合、运用、实践、提高、总结的过程，通过对人员、物料、设备、能源和信息等所组成的集成系统进行规划、设计、改善、评价和创新等工作，使之成为更有效、更合理的综合优化系统，以便能优质、廉价、及时地提供市场所需的产品或服务。

通过毕业设计，着重培养学生综合分析和解决工业工程相关实际问题的能力；培养学生独立工作的能力以及严谨、扎实的工作作风和事业心、责任感；掌握工业工程基本理论、技术、方法，着重解决制造系统或服务系统中的实际工业工程问题；使学生接受工业工程师的基本训练，为学生将来走上工作岗位，独立、顺利完成所承担的工作任务奠定基础。

This course is a required practice part for industrial engineering students and is also an important teaching link. Through four years' study in university, students should have mastered

the knowledge of industrial engineering and completed the related practice training. Graduation project is a process of integrating the knowledge learned in four years and putting it into the practice. It focuses on an integrated system including personnel, materials, equipment, energy and information and tries to make it more effective and more reasonable.

Through the graduation project, students are cultivated to improve the ability of comprehensive analysis and solving practical problems related to industrial engineering. Also they are trained to work independently and seriously with hard work and the sense of responsibility. They need to master the basic theory of industrial engineering, technology, method, and have the ability to solve practical problems in industrial engineering view. Thus the student can accept the basic training of industrial engineers for themselves to work for the future with a deep foundation.