



山西职业技术学院

SHANXI POLYTECHNIC COLLEGE

# 机械设计与制造专业 人才培养方案

(2019 级)

二〇一九年六月



# 目 录

一、专业名称及代码 .....	1
二、招生对象 .....	1
三、修业年限 .....	1
四、职业面向 .....	1
五、培养目标与培养规格 .....	1
六、课程设置 .....	2
七、学时分配 .....	4
八、教学进程总体安排 .....	6
九、毕业标准 .....	9
十、实施保障 .....	9
附件 1 机械设计与制造专业人才需求调研报告 .....	21
附件 2 《机械制图员》《机修钳工》《数控车工》职业标准 .....	27
附件 3 机械设计与制造专业课程标准 .....	28
《机械 CAD》课程标准 .....	28
《机械设计基础》课程标准 .....	34
《机械制造工艺》课程标准 .....	39
《机械产品数字化设计（Pro/E 或 UG）》课程标准 .....	43
《CAD\CAM 应用》（UG）课程标准 .....	47
《数控车削加工工艺与编程》课程标准 .....	51



## 一、专业名称及代码

专业名称：机械设计与制造

专业代码：560101

## 二、招生对象

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者。

## 三、修业年限

高等职业学校学历教育修业年限为 3 年。

## 四、职业面向

所属专业 大类	所属专业类	对应行业	主要职业 类别	主要岗位类别（或 技术领域）	职业资格证书或技 能等级证书
装备制造大 类（56）	机械设计制造 类（5601）	通用设备制造业 （34） 专用设备制造业 （35）	机械工程技术 人员 （2-02-07） 机械冷加工人 员 （6-18-01）	1. 机械产品的设计 与加工 2. 数控设备操作 3. 产品质量检验与 技术管理	机械制图员 机修钳工 数控车工

## 五、培养目标与培养规格

### （一）培养目标

本专业培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应 21 世纪社会主义现代化发展需要，具有创新和实践精神、良好的职业道德和健全的体魄等素质，掌握现代机械设计、机械制造工艺、数控编程与加工、机械零件测量及生产管理等专业知识和技术技能，面向机械设备制造领域，能够从事机械设计与制造、设备生产与安装、调试与维护、生产现场管理等工作的高素质技术技能人才。

### （二）培养规格

#### 1. 素质

（1）具有正确的世界观、人生观、价值观。

（2）坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感和参与意识。

（3）具有良好的职业道德和职业素养。崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；

(4) 具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，与社会、自然和谐共处；具有职业生涯规划意识。

(5) 具有良好的身心素质和人文素养。具有健康的体魄和心理、健全的人格，能够掌握基本运动知识和一两项运动技能；具有感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好；掌握一定的学习方法，具有良好的生活习惯、行为习惯和自我管理能力。

(6) 具有吃苦耐劳和敬业奉献精神、较强的责任心和事业心

## 2.知识

- (1)掌握必备的体育健身基础知识和相关心理健康知识；
- (2)掌握必备的计算机应用、英语、数学的基本知识；
- (3)掌握公共安全、自身安全防范的基本知识；
- (4)掌握机械制图、机械设计、机械制造、电工电子等专业基础知识；
- (5)掌握计算机辅助产品设计与制造、机械产品创新设计等岗位技术知识；
- (6)掌握金工实习、数控机床编程、操作与维修等综合实践知识；
- (7)掌握机械零件测量、检验及分析能力；
- (8)掌握机电设备及模具的构造、原理、设备管理与销售等专业拓展知识。

## 3.能力

- (1)具有运用辩证唯物主义的基本观点及方法认识、分析和解决问题的能力；
- (2)具有一定的应用文写作、英语听说读写及数学运用能力；
- (3)具有计算机应用的能力及信息的获取、分析与处理能力；
- (4)具备对新知识、新技能的学习能力和创新创业能力；
- (5)具备工程制图能力；
- (6)具有编制、实施机械制造工艺及设计一般工艺装备的能力；
- (7)具备使用三维机械设计软件对相关机械产品进行结构设计的能力；
- (8)具备金属切削刀具、量具和夹具的使用能力；
- (9)具备 1 种数控机械加工设备的基本操作能力；
- (10)具备冲压产品及其模具设计的基本能力；
- (11)具有组织车间生产和技术管理的初步能力；
- (12)具有生产现场的日常管理和机械设备维护工作能力。

## 六、课程设置

(一) 课程结构

公共基础课 (13 门)	专业课 (9 门)	专业拓展课 (5 门)
国防教育与军事训练、入学教育	机械制图	工程力学
思想道德修养与法律基础	★机械设计基础	金属工艺学
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	★机械制造工艺	公差配合与技术测量
大学语文	电工电子技术	专业英语
应用数学	液压气压系统及维修	3D 设计与打印
基础英语	★机械 CAD	
体育	★机械产品数字化设计 (Pro/E 或 UG)	
形势与政策	★《CAD/CAM 应用》(UG)	
心理健康	★数控车削加工工艺与编程	
安全教育		
计算机应用基础		
大学生职业发展与就业指导		
创新创业教育		

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

(二) 专业核心课程简介

课程名称:	《机械 CAD》	开设学期:	第 3 学期		
课程代码:	0611006	参考学时:	60	学分:	3

课程内容与目标:

通过学习《机械 CAD》，学生学会用计算机绘制各种标准工程视图，并能进行尺寸设置和标注；理解零件加工技术要求，并能够在计算机绘图中熟练地标注技术要求；能绘制中等复杂程度的装配图；掌握装配图的装配技巧；掌握装配图中块的应用；提升学生的空间想象力和空间构思的能力、提高自学、实操、创新、管理及分析和解决问题的能力。

课程名称	《机械设计基础》	开设学期	第 2 学期		
课程代码	0611056	参考学时:	60	学分:	3

课程内容与目标:

通过学习机械设计基础能从整体上认识机械系统的结构组成，掌握机械传动原理，分析各种传动机构的特点和适用场合，能识别机械零部件并正确选用；在掌握工程力学的基本知识基础上，掌握结构设计原理；能设计一般复杂程度的机械传动结构；能根据要求设计简单机械部件（产品），完成产品计算分析、图样设计、技术文档编制；培养学生的团队协作精神。

课程名称	《机械制造工艺》	开设学期	第 3 学期		
课程代码	0611066	参考学时:	60	学分:	3

课程内容与目标:

通过学习机械制造工艺掌握毛坯制造方法与选择、工件的定位与夹紧、机械加工工艺规程制订、金属切削加工基本知识以及机械加工质量分析、金属切削加工方法与装备，能正确选择热处理方法改善材料性能；能正确使用量具量仪进行正确的测量，能根据零件的结构特点、使用要求等合理选择毛坯类型、刀具的材料及几何参数、切削用量和切削液，能根据加工表面正确选用加工方法，制订机械加工工艺过程卡片和机械加工工序卡片等工艺文件。

课程名称	机械产品数字化设计 (Pro/E 或 UG)	开设学期	第 3 学期		
课程代码	0611052	参考学时	90	学分:	4.5

**课程内容与目标:**

通过学习 Pro/ENGINEER (或 UG) 的基本几何图元的绘制、与编辑以及几何约束的使用; 以及三维造型设计中方向参数的设置; 基准平面的插入与更改, 基准点、基准轴线、基准曲线的插入与更改方法; 拉伸特征、旋转特征、扫描特征、混合特征、零件的装配、复制、阵列等特征基本操作; 生成各种视图、以及在工程图中进行简单尺寸标注与添加文字注释; 及工程图格式转换, 使学生能够在最短的时间分析给定任务, 并用最合理的草绘方法、最合理的建模顺序以及最佳的特征组合方式完成产品项目的草绘、建模、装配。

课程名称	《CAD/CAM 应用》 (UG)	开设学期	第 4 学期		
课程代码	0612020	参考学时	90	学分:	4.5

**课程内容与目标:**

该课程以任务零件为项目载体、以 UG 软件为零件造型和自动编程手段来设计和组织教学活动, 建立起工作任务与知识和技能的联系, 增强学生的主观体验和个体经验, 激发学生的学习兴趣 and 主观能动性。同时, 在零件造型及自动编程的课程中, 根据不同的教学情境, 有机地融入数控加工工艺、数控加工仿真等方面的内容, 使学习者完成一个完整的 CAD/CAM 的过程, 从而达到对相关内容的综合训练和应用、提升学习者的综合应用能力的教学目的, 最终满足岗位的核心技能要求。

课程名称	数控车削加工工艺与编程	开设学期	第 4 学期		
课程代码	0310020	参考学时	90	学分:	4.5

**课程内容与目标:**

该课程以以“工学结合”为切入点, 以工作过程为导向, 以华中和 FANUC 系统为主, 通过学习数控车削加工工艺制定、典型零件的数学处理、简单零件的数控车削编程与加工、复杂零件的数控车削编程与加工等八个任务。使学生掌握数控车床的编程和加工的相关知识。借鉴德国“双元制”先进职业教育理念, 对传统学科型教材进行整合, 淡化学科体系, 着重动手能力的培养, 达到“教-学-做”一体化。

## 七、学时分配

**表 7-1 教学活动按周分配表**

学期	入学教育及军训	课堂教学	集中实训	教学周合计	机动	考试周	学期小计	假期	总计
1	2	12	2	16	1	1	18	6	24
2		15	3	18	1	1	20	6	26
3		15	3	18	1	1	20	6	26
4		15	3	18	1	1	20	6	26
5		0	18	18	1	1	20	6	26
6		0	20	20	0	0	20		20
总计	2	57	49	108	5	5	118	30	148

**表 7-2 学期教学任务书**

学期	课程代码	课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数 (理论+实践)
第一 学期	2100001	国防教育与军事训练、入学教育	C	2	√	0+48
	1200009	思想道德修养与法律基础	A	12	2	20+4
	1200026	形势与政策	A	12	√	8+0
	1200012	心理健康	A	12	1	12+0

	2100003	安全教育	A	√	√	4+0
	1200030	大学生职业发展与就业指导	A	12	1	12+0
	1110046	大学语文	A	12	2	24+0
	1110044	应用数学	A	12	4	44+4
	1110049	基础英语	A	12	2	24+0
	1400007	体育	B	12	2	4+20
	0611004	机械制图	B	12	6	40+8
		工程力学	B	12	2	18+6
	0911001	计算机应用基础	B	12	4	10+38
	0611037	金工实训	C	2	26	0+52
	<b>合计学时</b>					<b>220+180=400</b>
第二学期	1200010	思想道德修养与法律基础	A	15	2	20+10
	1200027	形势与政策	A	√	√	8+0
	2100004	安全教育	A	√	√	4+0
	1110058	大学语文	A	15	2	30+0
	1110045	应用数学	A	15	2	24+6
	1110050	基础英语	A	15	4	60+0
	1400008	体育	B	15	2	4+26
		创新创业教育	B	15	2	10+20
	0611005	机械制图	B	15	4	48+12
	0611056	机械设计基础	B	15	4	38+22
		金属工艺学（第二学期前 10 周）	B	10	4	30+10
		公差配合与技术测量（第二学期后 5 周）	B	5	4	10+10
	0611036	机械制图测绘	C	2	26	0+52
	0611037	金工实训	C	1	26	0+26
	<b>合计学时</b>				<b>286+194=480</b>	
第三学期	1200037	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	15	2	25+5
	2100005	安全教育	A	√	√	4+0
	1400009	体育	B	15	2	4+26
	1200028	形势与政策	A	√	√	8+0
	0611006	机械 CAD	B	15	4	20+40
	0611066	机械制造工艺	B	15	4	48+12
	0510017	电工电子技术	B	15	4	40+20
	0611013	液压气压系统及维修	B	15	4	40+20
	0611052	机械产品数字化设计（Pro/E 或 UG）	B	15	6	40+50
	0625109	电装实训	C	1	26	0+26
	0612029	产品创新设计与制造实训	C	2	52	0+52
		<b>合计学时</b>				<b>229+251=480</b>
第	1200029	形势与政策	A	√	√	8+0

四 学 期	2100006	安全教育	A	√	√	4+0
	1200038	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	15	2	25+5
	1200034	大学生职业发展与就业指导	A	15	1	10+5
	0612001	《CAD/CAM》应用 (UG)	B	15	6	60+30
	0310020	数控车削加工工艺与编程	B	15	6	60+30
	0612002	数控认识/仿真实训	C	15	1	0+26
	0312032	数控车削加工实训	C	15	1	0+26
	0612002	校外认识实习	C	15	1	0+26
		专业英语	B	15	2	20+10
		3D 设计与打印	B	15	2	10+20
		<b>合计学时</b>				<b>197+178=375</b>
第 五 学 期	2100007	安全教育	A	√	√	4+0
	0411164	跟岗实习	C	13	√	0+338
	0411137	毕业设计 (论文)	C	5	√	0+130
		<b>合计学时</b>				<b>4+468=472</b>
第 六 学 期	2100008	安全教育	A	√	√	4+0
	0411142	顶岗实习	C	20	√	0+520
		<b>合计学时</b>				<b>4+520=524</b>
合 计	<b>实践学时数</b>			<b>1776</b>	<b>总学时</b>	<b>2731</b>
	<b>实践学时所占比例</b>			<b>65.03%</b>		
<b>说明:</b>						
1.课程类型: A类(理论课) B类(理论+实践课) C类(实践课)						
2.课程代码为教务管理系统中的课程代码,同一课程在不周学期开设使用不同代码。						

## 八、教学进程总体安排

表 8-1 教学进程安排表

课程 结构	序号	课程名称	学时			考核 方式	学时分配						学分	
			总学 时	理论	实践		第一学年		第二学年		第三学年			
							第一 学期 16 周	第二 学期 18 周	第三 学期 18 周	第四 学期 18 周	第五 学期 18 周	第六 学期 20 周		
公 共 基 础 课 程	1	国防教育与军事训练、入学教育	48		48	综合评价	2w							2
	2	思想道德修养与法律基础	54	40	14	过程考核+测试	2	2						1.5+1.5
	3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	60	50	10	过程考核+测试			2	2				1.5+1.5
	4	形势与政策	32	32		综合评价	√	√	√	√				2



小计			1952	422	1530		4	8	22	12		83.5
专业拓展课程	1	工程力学	24	18	6	过程考核+测试	2					1.5
	2	金属工艺学（第二学期前10周教学）	40	30	10	过程考核+测试		4				2
	3	公差配合与技术测量（第二学期后5周教学）	20	10	10	过程考核+测试		(4)				1
	4	专业英语（第四学期前7周教学）	30	20	10	过程考核+测试				4		1.5
	5	3D设计与打印	30	10	20	过程考核+测试					2	1.5
小计			144	88	56		2	4	0	6		7.5
选修课程	1	公共选修课1	30									1.5
	2	公共选修课2	30									1.5
	3	公共选修课3	30									1.5
	4	公共选修课4	30									1.5
小计												6
合计			2731	955	1776		24	26	26	21		132.5

**说明：**

1. 校内外集中实训、毕业设计、顶岗实习周学时按26学时计算；
2. 标示“√”课程不占用正常教学时间，以讲座形式开展；
3. 公共选修课学时不计入总学时，只计学分。

**表 8-2 可开设的非限定性专业选修课一览表**

课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数	学分
工业产品创新设计	理实一体	15	2	30	1.5
机电设备安装调试	理实一体	15	2	30	1.5
机床改造与维修	理实一体	15	2	30	1.5
模具钳工技能训练	实践	15	2	30	1.5
数控铣削加工技术	理实一体	15	2	30	1.5

**表 8-3 集中实践教学项目一览表**

实践教学项目	开设学期	开设地点	教学周数	总学时数
校外认识实习	4	经纬厂	1	26
机械制图测绘	2	校内测绘实训室	2	52
电装实训	3	校内	1	26
金工实训	1, 2	金工实训室	3	78
数控认识仿真实训	4	数控实训室	1	26
产品创新设计与制造实训	3	CAD/CAM 实训室	2	52
数控车削加工实训	4	数控实训室	1	26

跟岗实习	5	校外	15	390
毕业设计（论文）	5	校外	5	130
顶岗实习	6	校外	20	520

## 九、毕业标准

### （一）学分要求

学生须修完本专业培养方案中公共学习领域课（34.5 学分）、专业学习领域课（83.5 学分）、拓展学习领域课（7.5 学分）、公共选修课（3 学分）、专业选修课（3 学分），总学分达到 131.5 学分。

必修课、公共选修课（其中面授选修课 1 门，网络选修课三门或 60 课时）成绩合格。

### （二）素质要求

三年修业期间，素质拓展达到合格标准，取得学院颁发的素质评定证书。

### （三）职业资格证书要求

毕业前需取得以下职业资格证书或技能等级证书之一。

类别	资格证（技能证）名称	考核等级	考核学期	要求	职业编码
职业资格	制图员	中级或高级	四	至少要获取一种资格证	3-01-02-06
	机修钳工	中级或高级			6-06-01-01
	数控车工	中级或高级			6-04-01-01

## 十、实施保障

### （一）师资队伍

本方案实施需要建立由专业带头人、骨干教师、“双师素质”教师、企业技术专家或技术能手共同组成的教学团队，生师比建议不高于 16:1；具有研究生学位教师占专任教师的比例达 40%以上；具有高级职务教师占专任教师的比例达 30%以上；专业基础课和专业课中双师素质教师比例达 70%以上；兼职教师数占专业课与实践指导教师合计数之比达 40%以上。

#### 1. 专业带头人

校企各配置 1 名专业带头人。校内专业带头人应具有副高及以上技术职称，从事机械设计与制造技术与教学工作 10 年以上；对本专业的前沿动态、行业发展、岗位要求等有较深入的了解，准确把握机械设计与制造专业建设与教学改革方向，具有对本专业发展的规划能力；主持省级以上科研和教研项目；与机械制造行业企业联系紧密，在行业和企业中具有一定的知名度。专业带头人必须是“双师素质”教师。校外专业带头人应为本专业领域资深专家，在行业企业中具有较大的影响力。

## 2. 骨干教师

专业教学团队应配置骨干教师 2 名以上。骨干教师应具有中级及以上职称，从事机械设计与制造技术与教学工作 5 年以上，具有机械设计与制造技术的理论与实践经验；承担 2 门以上专业课，具有课程开发及教学设计的能力，能够合理利用各种教学条件，采用不同教学方法和手段组织教学；能够开发校本教材、实训指导书，制作多媒体教学课件，建设精品网络资源共享课；到校企合作企业挂职锻炼，熟悉 CAD/CAM 技术及管理的现状趋势，熟悉毕业生所从事工作岗位的要求，骨干教师必须是“双师素质”教师。

## 3. “双师素质”教师

“双师素质”教师应具有高等学校助理讲师（或以上）教师技术职务，年度考核合格，又具备下列条件之一：近五年有两年（可累计）以上企业工作经历；近五年有三年（可累计）以上企业兼职工作经历；近五年主持（或主要参与）2 项应用技术研究，成果已被企业使用，效益良好；近五年主持（或主要参与）两项校内实践教学设施建设或提升技术水平的设计安装工作，使用效果好，在省内同类院校中居先进水平；具有中级（或以上）工程系列专业技术职称或国家注册执业资格证书、职业资格证书者。其他情况可由学院教学指导委员会认定。

## 4. 兼职教师

企业兼职教师应具有熟练的 CAD/CAM 岗位技术能力和一定的教学水平，从事机械设计与制造相关岗位工作 3 年以上；具有中级以上专业技术职务或高级工以上职业资格或在本行业享有较高声誉、具有丰富实践经验和特殊技能的“能工巧匠”；企业兼职教师上课或担任学生实践指导任务前，需经过教育教学培训；企业兼职教师承担专业实践课及顶岗实习学时数达 50% 以上，形成稳定的企业兼职骨干教师队伍。

## 5. 本专业教师实际配备情况

本专业教学团队建立了由专业带头人、骨干教师、“双师素质”教师、企业技术专家或技术能手共同组成的教学团队，具有研究生学位教师占专任教师的比例达 83%；具有高级职务教师占专任教师的比例达 42%；专业基础课和专业课中双师素质教师比例达 92%；兼职教师数占专业课与实践指导教师合计数之比达 57%。

本专业教学团队由 2 名（含 1 名兼职教师）专业带头人、8 名骨干教师、11 名“双师”素质教师和 16 名企业兼职教师组成。其中，1 人成为省级“双师型”教学名师。

## （二）教学设施

### 1. 校内实践教学条件

本专业的实训室主要有：金工（钳工、车工、铣工）实训中心、数控仿真实训室、机械 CAD/CAM 实训室、数控技术实训中心，机械拆装实训室、液压气传动实训室、三维数字化设计与制造实训室等，工位容量满足要求。其中，数控实训中心是国家示范性实训基地，设备水平及规模在全省处于领先地位。校内实训室及生产性实训基地的基本配置要求及功能见下表。

校内实训室（基地）一览表

序号	实训室名称	配置			面积 m <sup>2</sup>	工位数	实践能力
		主要设备	单位	数量			
1	金工实训中心	普通车床	台	15	400	50	<p>本实训室的实训设备能够充分满足机械设计与制造专业的实践教学环节的需求,同时在现有实训项目的基础还可以继续扩充实训项目:</p> <p>满足金属工艺学、机械制造工艺、公差配合与技术测量、机设备安装调试、机床改造与维修课程要求；满足金工实训、模具钳工技能训练要求。</p> <p>通过真实的生产,融入企业生产理念,培养提高学生职业素质。</p>
		钳工工作台	个	30			
		台钻	台	5			
		摇臂钻	台	1			
		锯床	台	1			
		砂轮切割机	台	2			
		卧式铣床	台	2			
		立式铣床	台	2			
		铣床	台	4			
		磨床	台	2			
		剪板机	台	1			
		折弯机	台	1			
		砂轮机	台	2			
		虎钳	4 台	5			
		划线平板	个	2			
		工具柜	个	10			
		展品柜	个	4			
		交流弧焊机	台	5			
		直流弧焊机	台	1			
		二氧化碳气体保护焊机(配二氧化碳气瓶 3 个)	台	1			
		等离子切割机	台	1			
空压机	台	1					
点焊机	台	1					
氩弧焊机(配氩气瓶 3 个)	台	1					
气焊气割设备(配乙炔瓶 4 个、氧气瓶 12 个)	套	4					

		半自动气割机	台	1			
		实训项目		服务课程			
		金工实训 分工种强化训练 模具钳工技能训练		机械制造工艺 金属工艺学 机电设备安装调试 机床改造与维修			
2	数控技术实训中心	加工中心(含四轴加工中心 1 台)	台	5	800	5	该实训室采用工厂毛坯作为实训材料,生产加工出合格的产品,学生合格完成该实训室实训项目后,可胜数控车削加工、数控编程、以及数控设备简单的维修工作。
		数控铣床	台	2			
		数控车	台	9			
		数控车	台	4			
		全功能数控车床	台	1			
		数控定子曲线磨	台	1			
		数控转子槽磨床	台	1			
		数控线切割	台	1			
		数控注塑机	台	1			
		加工中心(含四轴加工中心 1 台)	台	5			
		实训项目		服务课程			
	数控认识仿真实训 数控车削加工实训		《CAD/CAM 应用》(UG) 模具设计与制造 数控车削加工工艺与编程				
3	数控仿真实训室	宇龙仿真软件	套	1	60	57	满足学生学习数控机床模拟加工能力要求
		斐克仿真软件	套	1			
		CAXA 制造工程师	套	1			
		教师机	台	1			
		学生机	台	56			
		实验项目		服务课程			
	数控认识仿真实		《CAD/CAM 应用》(UG) 模具设计与制造 数控车削加工工艺与编程				
4	CAD/CA M 实训室	AutoCAD 软件	套	1	80	55	主要培养学生 CAD/CAM 软件操作能力
		UG 软件	套	1			
		Pro/E 软件	套	1			
		CAXA 制造工程师	套	1			
		教师机	台	1			
		学生机	台	54			
		MasterCAM X5	套	1			
		多媒体设备	套	1			
		实训项目		服务课程			
	机械产品设计与制造实训		机械 CAD UG 机械设计 《CAD/CAM 应用》(UG)				
		弹簧(15 柜)	套	1			满足机械原理、工程力学、

5	机械拆装实训室	可变相的齿轮系 (23 柜)	套	1	100	60	机械制图、机械制图测绘实训教学要求。
		谐波齿轮传动机构 (23 柜)	套	1			
		润滑与密封 (17 柜)	套	1			
		靠模车削结构 (21 柜)	套	1			
		形销合凸轮机构 (21 柜)	套	1			
		力锁合凸轮 (21 柜)	套	1			
		铰链四杆机构 (20 柜)	套	1			
		惯性筛机构 (20 柜)	套	1			
		鹤式起重机 (20 柜)	套	1			
		大筛机构 (20 柜)	套	1			
		转动导杆机构 (20 柜)	套	1			
		颚式破碎机 (19 柜)	套	1			
		棘轮机构 (22 柜)	套	1			
		汽车后桥差速系 (23 柜)	套	1			
		行星减速器中的齿轮系 (23 柜)	套	1			
		小型机构传构实例 (18 柜)	套	1			
		自动送料机构 (21 柜)	套	1			
		共轭凸轮机构 (21 柜)	套	1			
		五杆铰链机构 (20 柜)	套	1			
		曲柄摇杆机构的极位夹角 (20 柜)	套	1			
		曲柄移动导杆机构 (20 柜)	套	1			
		曲柄摇块机构 (20 柜)	套	1			
		双转块机构 (20 柜)	套	1			
		夹紧机构 (20 柜)	套	1			
		缝纫机 (19 柜)	套	1			
		钩头直头双动式棘爪 (22 柜)	套	1			
		内啮合槽轮机构 (22 柜)	套	1			
		内外啮合不完全齿轮机构 (22 柜) 1	套	1			
		空间行星齿轮系 (23 柜)	套	1			
		摆线针轮传动 (23 柜)	套	1			
		减速器 (16 柜)	套	1			
		内燃机配气结构 (21 柜)	套	1			
分度转位机构 (21 柜)	套	1					
等共凸轮 (21 柜)	套	1					
曲柄滑块机构 (20 柜)	套	1					
搅拌机 (20 柜)	套	1					
机车车辆机构 (20 柜)	套	1					
双滑块机构 (20 柜)	套	1					

	锁合机构（20 柜）	套	1				
	单杠内燃机（19 柜）	套	1				
	运动副（19 柜）	套	1				
	矩形双向棘轮机构（22 柜）	套	1				
	空间槽轮机构（22 柜）	套	1				
	定轴齿轮系平面行星齿轮系（23）	套	1				
	实训项目	服务课程					
机械制图测绘	机械设计基础 机械制造工艺 工程力学 金属工艺学 公差配合与技术测量						
6	机械制图测绘实训室	单级圆柱齿轮减速器（大）	套	24	60	50	满足机械设计与制造、机械制图、及测绘等实验实训教学要求。培养学生机械设计原理及理论联系实际意识和基本实训技能
		斜齿圆柱齿轮传动	套	1			
		轴端键联接设计（剖切）	套	2			
		齿轮	套	1			
		配套拆装测量工具	套	22			
		钢尺	套	21			
		10 寸活动扳手	套	9			
		大圆齿轮	套	2			
		蓝油桶	个	14			
		学生椅	套	97			
		单级圆柱齿轮减速器（小）	套	24			
		斜齿轮法面剖	套	1			
		开尾圆锥销的应用（剖切）	套	1			
		齿轮（剖面）	套	1			
		小刀	个	1			
		14-17mm 扳手	个	40			
		300x36 活动扳手	套	2			
		定力矩扳手	套	1			
		测绘工作台	套	11			
		圆弧面蜗杆传动	套	1			
		普通平键联结（剖切）	套	1			
		半圆键联接（剖切）	套	1			
		带传动	套	1			
		木柄橡胶锤	个	23			
8 寸活动扳手	个	6					
测力矩扳手	个	1					
实训项目	服务课程						

		机械制图测绘	机械制图 机械C A D U G 机械设计 C A D / C A M应用				
7	液压气 传动实 训室	惠普台式电脑	台	1	1 2 0	5 0	学习液压与气压系统的基本原理、结构和安装方法，掌握液压与气压系统的使用与调试技巧，培养对设备的实际测试、结果分析处理及解决实际问题的能力。
		抗磨液压油		1			
		白板笔	个	2			
		工作台	套	2			
		尖嘴钳	个	2			
		钢尺	个	1			
		接近开关	个	3			
		10 寸活动扳手	个	1			
		理实一体实验台	套	1			
		双面工业液压气动实训台	套	2			
		液压千斤顶	套	1			
		白色油桶	个	3			
		单片机输出输入端口	个	4			
		台式虎钳	套	2			
		蓝色储物盒	套	2			
		24-27mm 扳手	个	1			
		密封带	个	1			
		伺服比列液压传动综合实训台	套	1			
		气压千斤顶	套	2			
		白板	套	1			
		工具柜	套	2			
		三角尺	套	1			
		7 字形扳手	把	1			
普通钳子	个	1					
剪刀	把	1					
19-22mm 扳手	把	1					
		实验项目	服务课程				
				液压与气压系统及维修			
8	三维数 字化设 计与制 造实 训室	SLA 工业级 3D 打印机	套	1	100	3 0	该实训室形成集教学、培训于一体的创新实践平台，提高学生的动手能力、创新能力、协作能力等综合应用能力，激发学习兴趣，提高学生专业知识的综合运用能力及团队精神。 可开产品设计与制造实训项目。
		固化箱	个	1			
		高精度扫描仪	台	10			
		FDM 桌面 3D 打印机	台	30			
		电脑	台	25			
		联想电脑	台	10			
				实验项目	服务课程		

	机械产品设计与制造实训（UG）	工业产品创新设计 3D设计与打印	
--	-----------------	---------------------	--

## 2. 校外实习基地及要求

校外实习基地是学生从学校进入社会的一个重要环节，是学生完成角色转换的一个必要缓冲地带。应通过充分的市场调研，综合考虑企业规模、设备技术及企业信誉，筛选建立 7~10 个稳定的校外实习基地，每个协议实训基地聘用一名企业兼职联络员，负责所及提供企业生产信息，根据企业生产内容和专业教学进度协调实习实训相关事宜。专业应与各合作企业共同制定人才培养目标，共同制定实习方案，按照人才培养方案，聘请企业专家担任兼职教师，定期安排学生到企业进行顶岗实习，校内外基地相互配合共同完成学生的实践教学任务，使学生达到企业用人标准。

机械设计与制造专业着力推进了工学结合实习，大二阶段实习主要选择与提供与操作相关的实习岗位，尤其选择能深入、全方位开展校企合作的企业，建立校企共建、长期稳定的校外实训基地，保证达到积累工作经验，培养职业素质，训练操作技能的实习目的。

本专业校外实习基地包括：经纬机械集团有限公司、太原钢铁集团公司、太原重型机械（集团）榆液有限公司、富士康（太原）科技有限公司、山西永鑫煤焦化有限责任公司、山水集团有限公司等 10 多家单位。

### （三）教学资源

#### 1. 教材资源

教材是教学内容的载体，可以呈现教学标准的内容，也可以体现教学方法。内容适度、结构合理的教材是教学质量保证的重要因素，建议从以下几方面加强教材建设。

##### （1）校企合作共建“理实一体化”教材

专业组教师要联合企业一线技术专家，紧贴生产实际，合作完成教材编写。

教材要将真实项目引入教材，实现理论知识学习和实际应用一体化；教材要面向教学过程、结合学生实际合理设置理论教学和技能训练环节，实现“教、学、做”甚至是“教、学、做、考”合一。

教材以项目为核心，每一教学单元建议采用教学导航、课堂讲解、课堂实践、课外拓展的环节开展教学。教学单元结束后，通过“单元实践”进一步提升技能；相关课程结束后，通过“综合实训”提升学生的综合能力。

##### （2）选用优质的国家级高职高专规划教材

充分利用多年来各出版社的教材建设成果，尤其是国家级“十二五”规划教材、

“教育部高职高专规划教材”、“21 世纪高职高专教材”等精品教材、优质教材，根据本专业课程和教学要求选用合适的教材。

## 2. 网络资源

以信息技术为手段，以网络为平台，构建体系完善、资源丰富开放式的专业教学资源。同时要善于整合、消化、吸收企业优秀教学资源，使其实行共享。

网络资源需从以下几方面进行建设：

### （1）专业建设方案

专业建设方案包括：专业简介、专业人才培养方案、课程标准、教学文件等。

### （2）课程资源

①基本资源。基本资源应包含课程简介、课程标准、教学大纲、授课计划、教案、多媒体课件、学习指南、习题、实验实训项目、电子教材、试题库等。

②拓展资源。拓展资源是在基本资源基础上，面向学生和社会学习者扩展的自学、培训、进修、检索、科普、交流等内容，体现课程技术特点并向产业领域扩展。拓展资源包括素材库、培训包、工种包、企业案例、参考网站等。

③课程视频。课程视频包括课程整体设计介绍、课程单元设计说明等课程设计指导，课堂授课、现场教学、实训实习等教学场景，原理结构、工作过程、业务流程、操作步骤、技术细节、安全禁忌等内容。

### （3）人文素养教学资源

①品德德育教学资源库。包含思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、职业生涯规划与创业就业指导等课程的课程资源，思政网站等。

②基础文化课教学资源库。包含本专业开设的大学英语、应用数学、高职英语、计算机应用基础、体育等文化基础课程的课程标准、教材、课件、案例库、习题库、视频资料等教学资源。

③职业拓展教学资源库。包含本专业开设的心理健康、形式与政策、拓展学习领域课程及公选课等课程课程资源。

### （四）教学方法

对于公共基础课，建议采用启发式授课方式，一讲授为主，配合简单实验，多采用案例法、推理法等，深入浅出地讲解理论知识，注重学生参与，可制作图表和动画，易于学生理解。

对于基本技能课和岗位能力课，建议采用训练考核的教学方法，在讲清原理的基

础上以实践技能培养为目标，保证训练强度达到训练标准，实践能力达到技术标准。可采用情景化教学、互动教学，教师可进行演示，为学生提供较为详尽的训练指导、动画视频等演示资料。

对于综合能力课，可采用项目教学法、案例教学法、任务驱动教学法、模块化教学法等，按照项目获任务的实施流程展开教学，让学生间接学习工程项目经验。项目教学法尽量配合小组教学法，可将学生分组教学，并在分组中分担不同的职能，培养学生的团队合作能力，积极指导学生学以致用，组织学生自主完成工作任务。

### （五）教学评价

按照课程类型的不同，采用不同的教学方法和考核办法。基本能力课程和岗位能力课程由校内教师考核；单列实习实训内容由校内外指导教师共同考核，以校内为主；顶岗实习由校内外指导教师共同考核，以校外为主。

公共基础课程和专业拓展课程：采用过程考核与期终考试相结合的方式进行考核。过程考核主要考察学生的知识积累和素质养成，依据作业、课堂表现、考勤记录等。期终考试以笔试、机试、答辩、总结、报告等形式进行，重点在于考核学生的知识运用能力。

单列实习实训：由校内指导教师和企业指导教师共同评定，以校内评价为主。主要根据学生完成实训成果、平时表现、操作能力、技术报告和态度综合评定，按“优、良、中、及格、不及格”五个等级给出考核成绩。

基本能力课程和岗位能力课程：考核与评价采用“过程考核+技能考核”的方式。课程整体成绩由过程考核成绩和技能成绩两部分汇总得出。考核时按照项目分别考核，考核成绩是项目考核成绩的累计。每个项目成绩都是从知识、态度、技能3方面考核，考核主要依据提交的成果、论文、作业、平常表现及小组互评的结果进行，考核方式可采用笔试、机试、答辩和实操等。

顶岗实习：成绩由企业指导教师和校内指导教师共同评定，以企业评价为主。校内指导教师主要根据学生的顶岗实习周记、对学生的指导记录进行评定，并填写《顶岗实习鉴定表》，企业指导教师主要根据学生在顶岗实习期间运用所学专业解决生产实际问题的能力以及职业素质提高情况进行评定，并填写《顶岗实习鉴定表》，校内和校外指导教师的评价各占一定比重。

### （六）质量管理

经过多年实践，学院已经形成和建立了行之有效的教学管理制度和教学质量监控

体系，对规范正常教学秩序、严格教学管理，保证教学质量起到了积极的保障作用。

### （1）教学管理

①日常教学管理。为保证人才培养方案的有效实施，按照教务处统一的教学运行文件，教务处及系（部），对学院教学运行进行日常检查、抽查、和学期检查。一般采取听课、检查任课教师的教学文件、召开学生座谈会、对学生进行调查等形式，对出现的问题及时纠正改进，以确保方案的正常运行。

②建立教学工作例会制度。根据学院教学工作需要，由教务处协助主管教学副院长定期和不定期召开教学工作会议，全体系（部）主任及相关部门人员参加。通过教学工作例会，传达并学习最新职教发展动态和教学改革理念，布置学院教学发展改革任务，了解系（部）日常教学及专业、课程建设工作进展情况，研究和处理人才培养方案执行中出现的各种问题等。

③系（部）教学管理。系（部）定期召开专业主任会议和任课教师会议，及时掌握教学过程情况，总结教学工作和教学管理工作经验，及时研究解决教学过程中出现的问题。各专业要在每学期初制定出工作计划，组织集体备课、观摩教学、开展教学研究，了解教师教学进展情况，按学院安排进行教学检查。

### （2）教学质量监控体系

#### ①教学督导委员会组织机构

建立院系两级教学督导委员会，分级管理，分工负责，协同监控。

院级教学督导委员会由学院党委书记任主任，分管教学工作和学生工作的两位副院长任副主任，同时聘请具有丰富教学经验的在职或离退休教师、具有丰富管理经验的教学管理人员组成山西职业技术学院教学督导委员会。院级教学督导委员会由督导中心牵头，以教学目标和主要教学环节的宏观监控为主，在院领导的直接领导下，负责全校教学质量监控工作的总体协调，确保教学质量的稳步提高。主要工作职责：一是对专业设置的论证、专业人才培养方案及相关教学文件的审核；二是通过深入课堂、实验室、实习基地，客观掌握教学运行的全过程，提出督导建议，为学院有关教学决策提供参考依据。

系级教学督导委员会由系主任负责，成立由校企合作工作委员会和专家、优秀毕业生代表组成的人才培养质量监控小组。系级教学督导委员会的主要职责：以教学过程自我监控为主，在主要负责人的领导下，负责对本单位的整体教学工作、教师的教学情况、学生的学习情况进行监控。负责组织各专业的听课、试卷命题、阅卷、试卷质量分析、毕业论文质量分析等工作，并通过学院、系部、专业教研室组织的各类检

查评估（教案、作业布置与批改、教学进度计划、学生评教、教师评学、教研活动的开展等），严把各个教学环节的质量。

## ②日常教学督导

**听课制度：**院级领导每月听课次数不少于 1 次；值班中层干部每周听课不少于 1 次；系（部）主任、副主任及系（部）书记每月听课不少于 2 次。学院和系（部）各级党政干部深入教学第一线，及时了解教学情况，倾听师生意见，发现并解决教学中存在的问题，避免教学一线与管理层的脱节，保证教学管理工作的针对性和有效性。

**学生教学信息员制度：**以专业班级为单位，确定思想品德优良，有参与教学管理的积极性，善于联系老师和同学，能客观反映广大学生的意见学生代表和学生干部，举行学期座谈会，填写任课教师评分表，给学生以畅通的渠道反映本系、本专业的教学管理、办学条件和教学质量中存在的问题并对教学提出意见和建议，使系部的管理和教学更加贴近学生、贴近实际。

**教学检查与管理制度：**从学期初到学期末，院、系两级安排不少于 2 次的集中教学检查，采取听（听课、召开座谈会听取师生的反映）、看（查看教学条件和管理软件）、查（抽查教案、学生作业、实验报告、实习报告、课程设计、毕业设计等）、评（对教学条件、状态、效果进行评价）。教学情况的检查工作贯穿始终，发现问题及时反馈并解决落实。

## 附件 1 机械设计与制造专业人才需求调研报告

### 一、调研目的与对象

#### (一) 调研目的

高职教育是坚持以就业为导向，以能力为本位，以服务为宗旨的大众教育。为彰显职业教育的特色，通过本次调研收集和分析机械设计与制造专业学生的社会人才需求状况信息，了解社会、行业以及企业对机械设计与制造专业人才知识、技能、素质要求的变化趋势，为我院机械设计与制造专业的专业设置、招生规模、学生就业指导提供信息，为专业人才培养目标定位、教学计划和课程标准的修订、教学的改革提供依据和帮助，提高我系的人才培养质量及毕业生的就业质量。

#### (二) 调研对象

##### 1. 调查组成员名单

系主任、副主任、教研室主任、机械设计与制造专业教研室全体专兼职教师

##### 2. 调研时间安排

2018年7月5日-2018年12月30日

##### 3. 调研对象

我们专业走访了山西省地区的多家企业，包括山西富士康科技集团、晋中航天液件厂、晋中斯普瑞机械制造有限公司、山西经纬厂模具制造车间、晋机、重机、三十三研究所、山西大学光电实验室、中北大学物理实验室、太原第一机床厂等山西地区机械设计与制造等行业的骨干企业，它们均是集产品设计开发、制造、销售、服务于一体的专业企业，均具有一定的规模。在地方都是具有影响力的大中型企业，具有广泛的代表性。

### 二、调研方法与内容

#### (一) 调研方法

调研通过现场调研法、查阅资料法、问卷法、访谈（座谈）法以及我院毕业生的信息反馈等方式进行调研；抽样问卷调查了近些年毕业生在单位的表现情况、企业在最近几年的人才需求情况以及对该专业毕业生的要求；同时还查询了权威部门公布的数据，获得了大量的基础资料。通过对这些信息和数据的分析，来深入了解企业对高职院校毕业生的需求标准以及企业家的人才观，对我院机械设计与制造专业人才培养机制进行研究与分析，促成高校培养的人才与社会接轨，更好地整合学校教学资源，

促进学院提高自身服务质量。明确了我院机械设计与制造专业的服务面向、专业定位、等问题。

## （二）调研内容

1. 企业技术专业设岗现状与需求（岗位名称、从业者年龄结构，学历结构、男女比例要求，知识要求，能力要求）。
2. 企业人员供给状况（来源渠道、已知的有哪些学校开办此专业、目前供给的满足度，缺口状况）。
3. 对现有机设计与制造岗位从业者评价（能否满足，哪些方面欠缺，需要增加哪些知识、能力等）。
4. 订单式培养的意向（是否愿意我系为贵公司企业培养相关人才，具体是哪些专业方向，是否愿意我系学生来贵公司顶岗实习，什么时间好等）。
5. 报刊杂志、专业会议报道，行业专家、社会学者等有识之士对机械设计与制造专业发展、岗位创新、分工细化及人才需求的发展趋势的分析、预测等。
6. 机械设计与制造专业往届毕业生从业现状，有哪些不适应的地方，希望学校如何改进教学，改革和完善专业建设。
7. 企事业用人单位对我院机械设计与制造专业毕业生使用满意程度，有何评价，有何意见、建议。

## 三、调研分析

### （一）行业发展对本专业人才需求的趋势

通过对以上这些企业的走访与调研，我们对机械设计与制造技能型人才的需求及培养模式的探索有了新的认识：随着制造业的不断发展，制造业当中机械设计与制造所占的份额越来越大，并且业内所需求的技能人才也越来越多，已出现严重缺口。据劳动就业部门的最新统计，2013年技能型人才紧缺60万。因此，培养适合制造业发展需求的大量的技能型人才已成为高职教育的紧迫任务。而对于机械设计与制造应用技能型人才主要表现为机床的操作与工艺编制、模具产品的计算机辅助造型与分模设计、数控 CAD/CAM 软件应用、数控机床的维护与维修、数控车间的设备管理与技术支持等。

在机械加工、模具制造和数控加工企业中，所需求的计算机辅助产品造型与设计人才占有相当比例，成为加工技术应用人才中不可缺少的一部分，因此本专业的培养目标就定为在山西省机械制造行业的三维机械产品的机械设计与制造岗位，具有广泛的需求。

## （二）企业对本专业人才的需求情况

一般来说企业需要的大多是综合素质高的人才，在调查中，结果显示，不管哪个公司对于人才要求主要还是会根据岗位筛选人才，也就是不同岗位有不同的需求，现在这些企业最需要的主要是高级管理人才和专业技术人才。在学历上，虽然都说看不同的岗位再决定需哪种学历的人才，但是大多数的企业还是比较偏重于大中专学历的人才，原因虽然不同，但大意大同小异，认为本科学历的学生眼高，容易跳槽，且大多数虽在理论上知道的较多，但在技术上也并不是很优异，在薪资与学历上，挂钩并不是很大，若是刚入某企业，大多数企业并不会根据学历的高低来评定薪资的多少。企业在录用应届毕业生时对于其毕业院校声誉、成绩优秀与否、学历的高低、是否党员或是学生干部并不是很看重，只是做一个参考，并不是一个决定因素。而在社会实践、专业学习及实践工作经验上大多数企业是非常看重的，除专业能力，在思想素质能力上也非常的重视，在调查的这些企业上，大多数企业认为员工的思想素质能力和专业技术能力与企业的经济效益是息息相关的，且相关程度达 80%以上。思想素质能力与专业能力对于企业的经济效益，大多数企业认为是同样的重要，在企业招聘时，他们是认为能力比专业更重要，会优先考虑能力，这也印证了有些毕业生在毕业后走了与自己专业相关不是太大的路。

## （三）岗位职业能力分析

按照“岗位分析→典型工作任务分析→行动领域归纳→学习领域转化”的思路，由企业技术专家、专业教师和课程专家共同分析岗位所需的知识、能力和素质要求，然后从职业岗位任务中提炼出典型工作任务，按照行动范围一致性原则进行能力组合和典型工作任务的归纳整合，形成具体职业行动领域，最后进行学习领域转换。典型工作任务转化学习领域过程见下表。

工作岗位	典型工作任务	工作过程描述	行动领域	学习领域
机械产品设计及加工岗位	1. 从事机械设计与制造软件应用及设备的调试、使用、客户服务等工作； 2. 从事工业产品三维造型设计工作。 3. 从事机械零件加工自动编程。	1. 接受工作任务后根据用户要求安装调试应用设备及软件，并讲解使用要求； 2. 根据用户要求分析设计产品结构，形状及所用材料，建立三维模型，检验修改； 3. 完成设计产品的二维图形转换； 4. 正确分析加工工艺、编织加工程序；	机械产品的设计与制造	机械制图 机械 CAD Pro/ENGINEER 中望 3D 制图测绘 Pro/E 实训
数控设备操作岗位	1. 从事数控加工的工艺组织、编程实施的技术与管理工作的； 2. 从事数控机床（数控车床、数控铣床、电	1. 接受部门工作任务，识别加工图纸； 2. 用 CAM 软件，设计零件并编制加工代码，检验加工程序正确与否，并完成加工准备工作（工件装夹校	数控加工生产	电装实训 液压气压系统及维修 数控车削加工技术 数控车削技术实训 数控仿真实训

	火花机、线切割机等的调整、操作、常规维护及管理工作； 3. 从事数控机床（数控车床、数控铣床、电火花机、线切割机等的）的技术改造工作。	正、刀具装夹校正及定位等） 3. 检验加工材料，选用加工参数，启动机床加工，根据加工具体情况适当调节加工参数，加工完成的工件自检； 4. 生产终结：将加工完毕的工件进行清洁防护，并按要求放置经检查合格后转入下道工序，送还图样、工艺文件及工具、夹具、量具；清理生产现场，做好交接班工作，并填好工作记录。		
产品质量检验与技术管理及售后服务等工作岗位	1、从事车间班组及其他基层部门管理工作； 2、主要是对市场进行调研与分析，跟进客户，比较行情。执行总经理下达的销售任务，制定降低库存方案等等。	1. 明确设备运行管理考核指标，编制设备运行管理办法； 2. 根据产品工艺要求，及时提出设备更新或改造方案； 3. 收集统计分析设备运行状态信息、设备点检和检修记录表；随时掌握设备运行状态； 4. 设置设备运行控制参数； 5. 编制设备维护、维修计划； 6. 编制设备维护、维修标准作业指导书、设备运行预警方案； 7. 及时组织协调处理设备运行故障； 8. 呈报设备运行管理报表，撰写设备运行管理工作小结。	产品质量检验与技术管理	机械制图 机械制造技术 机械设计基础 数控机床 计算机辅助造型与编程 生产计划与项目管理 市场营销

总的来说，企业看重的是综合能力，专业能力，思想素质能力，实践能力，实践经验，而对于学历或是一些现在大学生特别看重的那些证书，企业单位并没将其作为决定因素，只是作为一个证明，一个参考物。所以在校学生还是要着重培养自己的专业技术能力，实践能力，思想素质能力，交际合作能力等综合职业能力。

## 四、结论与建议

### （一）调研结论

#### 1. 专业定位

本专业是面向我国各类机械制造企业，尤其是以计算机软件应用为主要手段，辅助完成产品设计与制造中的各种技术工作。培养既懂机械产品的设计与制造，又懂计算机软件应用及数控加工与编程的技能型人才，从事第一线工艺设计与实施、工装设计、制造与调试，以及机械加工质量分析与控制，基层生产管理等工作。

**专业定位：**计算机辅助设计与制造

#### 2. 人才培养目标和就业岗位

##### （1）培养目标

本专业培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应 21 世纪社会经济发展需要，掌握现代机械设计、机械制造工艺、数控编程与加工、机械零件测量及生产管理等工作

---

业知识和技术技能，面向机械设计与制造领域，能够从事机械设计与制造、设备生产与安装、调试与维护、生产现场管理等工作的高素质技术技能人才。

### **(2) 就业岗位：**

a. 机械产品的设计与加工； b. 数控编程； c. 产品质量检验与技术管理； d. 模具设计

## **3. 人才培养规格**

### **素质要求**

- (1) 良好的心理素质和职业道德
- (2) 要有较高的政治素质
- (3) 良好的业务素质

### **能力要求**

- (1) 具有较强的实践能力
- (2) 具有不断更新知识的能力
- (3) 较强的社会活动能力

通过调研分析，培养拥护党的基本路线，具有良好的思想品德和职业道德，掌握一定的专业理论知识、具有较强的实践能力，能顺利地进入机械领域相应行业，从事机械加工、软件程序设计和软件项目开发，具有一定的综合素质，能够通过职业培训、继续教育、自学成才等继续学习的渠道达到各方面素质全面发展的高等级技术应用型人才。

### **(二) 实施建议**

在专业培养目标上要以机械加工生产企业的各工序岗位的职业能力培养为切入点，工作过程为导向，以实际应用能力为本位，创建并实施工学结合人才培养模式，制订人才培养实施方案和运行保障机制，培养具有较强就业竞争力和发展潜力的高技能人才。

在课程体系构造上要借鉴发达国家先进的职业教育课程开发理念和开发方法，结合高等职业教育课程改革实际，以工作过程为导向进行课程开发。在课程开发与实施中，要按照职业岗位分别确定典型职业活动，根据职业岗位工作过程，行业企业专家和职业专家共同研讨确定，以工作任务、工作对象为活动特征，以典型职业活动为线索确定专业课程设置，按照企业工作过程设计课程，以工作任务来整合理论和实践课程内容，构建“基础平台课程+专业方向课程+顶岗实习”课程体系。课程标准制定过程中，要以工作过程系统化为设计理念，以完成典型工作任务（项目）为载体。课程

标准中均要明确项目构成、教学内容、学时安排，明确每项工作任务（项目）对教师 and 学生的知识与技能要求，以及完成该项工作任务（项目）的工作资料和教学方法等。

机械设计与制造课程体系主要培养学生利用计算机技术进行机械产品的设计和加工制造方面的职业能力和职业素质，其核心课程是《机械制图》、《机械 CAD》《机械设计基础》、《机械制造工艺》、《UG 机械设计》、《CAD/CAM 应用》等，它与其它课程《工程力学》、《金属工艺学》、《公差配合与技术测量》、《电工电子技术》、《液压气压系统与维修》、《模具设计与制造》、《数控车削加工工艺与编程》、《顶岗实习》及《毕业设计（论文）》等组成完整的职业能力培养体系。学生将来可以担任技术员、设计人员、设备管理员、技术主管、工段长、车间主任、设计工程师等岗位工作。

师资上要求全体专职教师利用假期的时间进行企业锻炼，加强实践经验的积累，在日常的教学中要讲练结合，既能讲好理论知识，又能做好实训指导，争做双师型教师、骨干教师。

实训内容要和生产实际相联系并及时反映最新技术的发展。从应用的角度精选教学内容，较多地采用项目教学法、案例教学法及现场教学法等，强调针对性、实用性、先进性，大胆删除陈旧过时的、偏多偏深而又不实用的教学内容。

在职业能力课程考核方面建议采用过程考核和结果考核相结合，注重学生的实际学习效果，将职业态度、敬业精神、团结协作精神以及工作业绩纳入整个学习过程中考核，将职业素质的教育贯穿于整个人才培养全过程中，同时还应开设人文素养课程与职业拓展课程，体现以人为本、可持续发展的教育思想。

附件 2 《机械制图员》《机修钳工》《数控车工》职业标准

## 附件3 机械设计与制造专业课程标准

## 《机械 CAD》课程标准

## 一、课程基本信息

课程名称	机械 CAD				
课程代码	0611006	学时	60	学分	3
授课时间	第3 学期	适用专业	机械设计与制造		
课程性质	基本能力课程				
先修课程	计算机应用基础、机械制图	后续课程	机械设计基础、机械产品数字化设计（Pro/E 或 UG）、机械制造工艺、UG 等。		

## 二、课程定位

《机械 CAD》是制造类专业的一门专业基础课程，主要面向我院机电设备维修与管理专业及机械设计与制造专业开设。是前修课程“机械制图”的深化，并为后继课程“机械设计基础”、“数控技术应用”等课程奠定基础。

通过本课程的学习，强化学生的读图、识图能力，使学生掌握计算机辅助绘制软件（AutoCAD）的基本操作，熟悉国家关于计算机绘图的相关标准，巩固所学过的机械制图的知识，并能运用计算机辅助绘制软件绘制相关的零件图和装配图。同时，培养学生严谨细致的学习、工作作风和自主学习能力，为后继的专业课打下基础，也为学生将来就业和专业发展奠定基础。

## 三、课程设计思路

课程以培养学生综合应用 AutoCAD 软件绘制工程图和自主学习能力为主线，以学生为主体，以上机操作为主要培训手段，以实际工程图为载体，设计出知识、理论、实践一体的课程。

课程的教学内容设计以实际的工程图为教学项目，使学习的内容与将来的职业岗位要求紧密结合，按“基本图形绘制”→“简单零件绘制图”→“复杂零件绘制图”→“装配体绘制图”，由简单到复杂来排序，有直观到抽象，由单一到综合，符合学生的一般认知规律。

教学方式上采用项目驱动教学，通过实施一个完整的项目而进行的教学活动，其目的是在课堂教学中把理论和实践教学有机地结合起来，充分发掘学生的学习潜能，提高学生解决实际问题的综合能力。

## 四、课程目标

## (一) 能力目标

通过本课程的学习，学生应具有计算机绘图的能力；具有正确使用《机械制图国家标准》等手册的能力；具有空间想象力和空间构思的初步能力；具有绘制和阅读图样的能力、具备相关工作岗位中计算机绘图的理论知识与职业能力，达到设计与制造岗位初、中级职业标准的相应要求。

## （二）知识目标

- 1.掌握国家标准《技术制图》及机械制图有关国家标准；
- 2.掌握 ATUOCAD 软件的基本框架，操作原理和使用方法；
- 3.掌握正投影法的投影规律，用计算机绘制各种表达方法表达的视图、剖视图等，并能进行尺寸设置和标注；
- 4.读懂较复杂的零件图，理解零件加工技术要求，并能够在计算机绘图中熟练地标注技术要求；
- 5.能够绘制中等复杂程度的装配图；掌握装配图的装配技巧；掌握装配图中块的应用。

## （三）素质目标

- 1.培养学生手、脑并用的良好学习习惯，养成认真负责的态度和严谨细致的作风；
- 2.增强学生的自信心，并逐渐具有竞争效益意识；
- 3.具有团队合作精神。

## 五、课程内容及要求

- 1.对课程教学内容进行整体设计；

序号	学习项目（单元）	学习任务	参考学时
1	AutoCAD 基础知识	1. AutoCAD 的基本操作	4
		2. AutoCAD 的坐标和二维绘图；	
		3. AutoCAD 的命令输入方式及命令执行过程；	
		4. 几个最常见的命令；	
		5. 样板图的创建与使用。	
2	图层与文字	1. 图层的创建；	2
		2. 图层的状态和特性；	
		3. 设置文字样式；	
		4. 输入文本与编辑文字。	
3	AutoCAD 基本绘图命令	1. 精确绘图辅助工具；	12
		2. 绘制二维图形	
4	AutoCAD 编辑修改命令	1. 图形对象的删除和修改；	10
		2. 精确快速的绘制复杂的图样	
5	尺寸标注	1. 尺寸标注样式的建立；	4
		2. 尺寸标注操作命令的调用及标注；	
		3. 编辑尺寸标注。	
6	块及其属性	1. 图块的创建与应用	4
		2. 标准粗糙度符号的插入	
7	零件图的绘制	1. 设置绘图环境；设置绘图比例；	12

		2. 识绘制零件图并填充剖面线;	
		3. 零件尺寸的标注标注;	
		4. 零件技术要求的标注。	
8	装配图的绘制	1. 绘制装配图中各零件图并进行编号, 存盘;	12
		2. 按照绘制装配图的顺序逐一装配;	
		3. 对装配图中插入的各零件图进行移动、旋转、缩放等处理;	
		4. 标注必要的尺寸, 编写零件序号;	
		5. 填写技术要求、标题栏及明细栏。	

## 2. 教学内容与要求

序号	项目	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	实训项目及要求
1	AutoCAD 基础知识	学习 AutoCAD 的启动与退出; AutoCAD 的工作界面; AutoCAD 的文件管理; AutoCAD 的坐标体系。了解 AutoCAD 的二维绘图过程, 掌握 AutoCAD 的命令输入方式及命令执行过程; 学习几个最常见的命令; 学会样板图的创建与使用。直线、矩形等工具的使用方法; AutoCAD 图形界限的设置方法及目的; 相对坐标以及绝对坐标的区别以及表示方法。	掌握坐标的表示方法; 掌握 AutoCAD 的命令调用。	1. 使学生熟悉本课程的内容和学习方法; 2. 通过对图样实例的分析, 掌握 AutoCAD 图样的特点和应用; 3. 熟悉绘图界面及绘图前的环境设置及命令执行过程; 4. 熟悉常见绘图命令的应用; 5. 掌握图形保存等基本知识;	1. 集中讲授式教学 2. 案例教学法。	分别创建一个样板文件和绘图文件, 并进行绘图环境设置。熟悉绘图界面及绘图前的环境设置及命令执行过程。创建绘图文件, 绘制简单图形。练习 AutoCAD 的命令调用, 坐标的表示方法。
2	图层与文字	学习图层的创建; 熟练应用图层的状态和特性绘制图形。掌握设置文字样式的方法, 能够设置符合“GB”的文字样式; 输入文本与编辑文字。	会灵活运用图层绘制较复杂的图形; 能够输入符合国家标准文字。	1. 掌握图层的设置及对象特性的编辑 2. 能熟练进行图层的建立、参数设置及图层在绘图过程中的控制功能; 3. 能够修改目标的特性。 4. 掌握图样中文字的输入。	1. 集中讲授式教学 2. 案例教学法	分别创建一个样板文件, 要求图样符合国家制图标准规定的 A3 图幅, 包括图形界限、图形单位、图层、线型、线型比例、线宽、标题栏等内容。
3	AutoCAD 基本绘图命令	AutoCAD 中点的输入方法; 学习基本绘图命令的操作与应用; 熟悉精确绘图工具的使用;	能用基本绘图命令正确快速画简单的平面图形	1. 熟练运用精确 2. 能够使用基本绘图命令	1. 讲练结合型教学 2. 案例教学法	1. 绘制平面图 形: 绘图命令训练 2. 绘制物体三视图: 绘图命令训练、绘图辅助工具训练
4	AutoCAD 编辑修改命令	目标选择集的使用方法; 掌握基本编辑命令的操作; 能够用编辑命令进行图形的编辑操作;	能够精确快速的绘制复杂的图样。	1. 能够对图形对象进行编辑和修改; 2. 掌握绘制复杂的图样方法步骤	1. 讲练结合型教学 2. 案例教学法	绘制图形编辑练习 快速准确的绘制较复杂的图样。
5	尺寸标注	了解尺寸标注的规则与尺寸标注的组成; 掌握创建与设置尺寸标注样式的方法; 尺寸标注操作命令的调用及标注; 编辑尺寸标	能够正确、完整、清晰、合理地标注尺寸与公	1. 了解标注样式的设置; 2. 能熟练使用常用的标注命令; 3. 能进行标注的编	1. 集中讲授式教学 2. 讲练结合型教学 3. 案例教	在图形样板文件中, 设置常用的尺寸标注样式; 绘制图形并标注尺寸。

		注。	差。	辑。	学法	
6	块及其属性	图块的创建与应用； 标准粗糙度符号的插入	掌握块的创建及在画图过程中的使用；熟悉最常见的表面粗糙度的标注。	能定义块、块存盘、块插入、定义块属性	1. 集中讲授式教学 2. 讲练结合型教学 3. 案例教学法	将表面粗糙度代号定义成带有属性的块（数字和字母高度自定）。将几何公差的基础符号定义为一个属性的块。
7	零件图的绘制	设置绘图环境；设置绘图比例；识绘制零件图并填充剖面线；零件尺寸的标注；零件技术要求的标注。	能够绘制完整的机械零件图。	1. 掌握绘图前的环境设置和绘图比例设置方法； 2. 掌握完整零件图的绘制过程； 3. 掌握绘图、修改命令在绘制零件图过程中的应用； 4. 掌握技术要求的标注和书写； 5. 用快速引线命令标注形位公差及孔的标注。	1. 任务驱动法 2. 案例教学法 3. 总结法	绘制典型零件图训练：包括轴类零件图、盘盖类零件图、支架类零件图、箱体类零件图。
8	装配图的绘制	1. 绘制装配图中各零件图并进行编号，存盘； 2. 按照绘制装配图的顺序逐一装配； 3. 对装配图中插入的各零件图进行移动、旋转、缩放等处理； 4. 标注必要的尺寸，编写零件序号； 5. 填写技术要求、标题栏及明细栏。	能够绘制完整的装配图。	1. 掌握装配图的绘制过程； 2. 掌握装配过程中零件的复制、移动及块操作在装配过程中的使用； 3. 掌握快速引线在编写零件序号时的应用； 4. 熟练文字书写。	1. 任务驱动法 2. 案例教学法 3. 总结法	直接绘制装配图练习：根据装配体的零件实际尺寸及结构，利用直接制图法绘制其装配图。

## 六、课程实施建议

### （一）教学建议

#### 1. 教学资料开发建议

##### 1.1 教材及参考资料

(1) 《机械制图》和《机械制图习题集》/金大鹰主编，“十一五”职业技术学院规划教材，机械工业出版社，ISBN 978-7-111-08339-9, 2008. 06。

(2) 《AUTOCAD 实用教程》季阳平 吕安吉 主编，高校“，十一五”规划教材，化学工业出版社，ISBN 978-7-122-05840-9。

(3) 《国家标准机械制图手册》中国机械工程学会编，机械工业出版社，ISBN 978-7-1112-2263-7。

1.2 项目任务书、案例教学方案、实训指导书、课堂活动方案等教学资料的开发采用基于工作过程的任务驱动型学习领域进行教学，使学生带着任务和问题有目

的地去学习，查阅相关资料。在编写这些资料时，将原有基础知识、国标规定学习模块溶入到情境教学中，突出教学内容的岗位针对性和适用性。

## 2. 教学资源使用建议

### 2.1 师资要求

- (1) 从事本课程教学的教师，应具备以下相关知识、能力和资质：
- (2) 获得高校教师资格证（专任教师）；
- (3) 从事机械制图相关的教学工作；
- (4) 有常规手工制图及计算机绘图能力；
- (5) 熟悉《技术制图》和《机械制图》国家标准。

### 2.2. 教学硬件设施及配备

- (1) 多媒体教室；教学软件；学生每人一套制图仪器；
- (2) CAD 教学应该配备机房并安装软件；为保证教学效率和效果，教室应该有多于学生 3-5 台电脑，以防机器故障。

### 2.3 现代化教学手段的运用

#### (1) 多媒体技术手段的应用

本课程大部分采用了多媒体教学。本课程的多媒体课件多数是由本课程组的教师自行制作。多媒体技术集声、像、字画、动态显示为一体，图文并茂、信息容量大、形象生动的特点，可以大大提高教学效果。

#### (2) 网络辅助教学

我院建有宽带校园网，通过专线接入互联网。建议建立本课程的教学网站，将电子教案、电子课件、动画、练习题及答案、试题等资料上网，方便学生进行网络学习。学生可以通过校园网学习任课老师提供给学生的资料和图书馆的期刊资源。

(3) 使机械制图及 CAD 课程教学资源逐步健全，逐步使教师的教学录像开始上网，教学计划、课程教学大纲、课程教学课件、优秀学生作业、作业评定考核标准等在校园网上公布，并向学生开放，供学生查阅和下载。为学生自主学习、更好地学好这门课程提供了切实可行的网络学习平台。

## (二) 考核建议

### 1. 考核内容

CAD 基础知识、综合实训

### 2. 考核方式。

---

采用笔试、机试考核方式

### 3. 各考核方式所占权重

为了更全面评价学生对 CAD 的掌握情况及其应用能力，将课程教学考核成绩分为平时过程考核、结课考核两部分。

平时过程考核成绩包含考勤情况（20%）、课堂画图成绩（80%）；

结课时进行随堂考试；最终成绩由这两部分组成，平时占 50%，最后结课考试占 50%。

## 《机械设计基础》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	机械设计基础				
课程代码	0611056	学时	60	学分	3
授课时间	第2学期	适用专业	机械设计与制造		
课程性质	基本能力课程				
先修课程	机械制图、机械CAD、工程力学	后续课程	模具设计与制造、数控车削加工应用		

### 二、课程定位

《机械设计基础》是我院机械工程系机电设备维修与管理专业的一门重要的专业基础课。通过本课程的学习，使学生掌握基本的机械原理和机械零件的设计方法，培养学生整体的工程设计能力，以及分析、解决工程实际问题的能力。从而为后续专业课程的学习以及将来从事相关专业工作打下良好的理论基础与扎实的实践基础。

### 三、课程设计思路

校企合作共同对岗位工作任务进行分析，把相互关联的工作任务归并、整合为具有课程开发价值的典型工作任务，确定典型工作任务所需的知识、技能，结合国家职业技能鉴定标准，设计学习情境和教学单元，构建“任务驱动、能力递进”的课程体系。具体研究方法如下：

(1) 通过对行业企业的调研，了解当前机械行业的新设备、新技术、按照行业标准修订课程标准，改革课程内容体系。

(2) 创建有专业特色的教学方法，探索以项目和任务为载体的教学模式，让学生在“做中学，学中做”，体现学生的主体性和教师的主导性。

(3) 构件新的基于工作过程的系统化的教学内容，实现教学过程与生产过程的对接。

(4) 建立新的考核评价体系，改革考试方法，加大职业素质、综合能力素质在学习成绩中的比重。探索更合理的课程评价体系，以有利于专业人才的培养。

### 四、课程目标

#### (一) 能力目标

1. 掌握工程力学的基本知识，能计算构件的负载和强度；

2. 能从整体上认识机械系统的结构组成，掌握机械传动原理，分析各种传动机构的特点和适用场合，能识别机械零部件并正确选用；

3. 能设计一般复杂程度的机械传动结构；

4. 能根据要求设计简单机械部件（产品），完成产品的计算分析、图样设计和技术文档编制；

5. 能正确使用工具书进行辅助设计。

## （二）知识目标

1. 掌握机械系统的组成、原理、功能和结构；

2. 会进行机构自由度分析；

3. 掌握平面连杆机构、凸轮机构、间歇运动机构的基本工作原理和应用；

4. 掌握齿轮传动、带传动、链传动的工作原理和应用；

5. 掌握轴系及其零部件的结构和设计方法；

6. 掌握静力学基本公理、构件受力分析、力系平衡条件；

7. 掌握杆件拉伸强度、弯曲强度、扭转强度及弯扭复合强度的计算方法；

8. 能完成机械传动装置整体设计，并能完成零件图、装配图的绘制，技术文件的编写。

## （三）素质目标

1. 使学生树立严谨、求真的科学态度与工作作风，培养优良的职业素养；

2. 培养学生良好的心理素质和高尚的理想情操以及道德品质，引导和帮助大学生树立正确的世界观、人生观和价值观，成为有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义现代化建设事业的接班人。

## 五、课程内容及要求

序号	教学项目	教学内容	教学要求	教学方法及手段	实训项目及 要求
1	常用机构	1. 零件与构件的概念； 2. 运动副及其分类； 3. 平面机构运动简图； 4. 机构具有确定自由度的条件及自由度； 5. 平面连杆机构的基本形式、特性及应用； 6. 凸轮机构的分类、特点和应用； 7. 间歇运动机构的工作原理、分类、特点和应用。	1. 掌握零件与构件的概念；2. 能分析机构中两构件的运动副类型； 3. 能绘制简的平面机构运动简图； 4. 能分析机构具有确定相对运动的条件并计算自由度； 5. 能判断机械中各种平面连杆机构的类型、特性及应用； 6. 能判断机械中各种凸轮机构的类型、特点和应用；7. 能判断机械中各种间歇运动机构的工作原理、分类、特点和应用。	多媒体教学；实例法；应用机械拆装实训室的构件、运动副、各种机构和机器的模型开展理实一体化教学	<b>实训项目：</b> 实际操作平面连杆机构、凸轮机构和间歇运动机构 <b>要求：</b> 理解平面连杆机构和间歇运动机构的结构、工作原理、特点和应用。

2	齿轮传动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 齿轮传动的特点、应用和类型；</li> <li>2. 齿廓啮合基本定律；</li> <li>3. 渐开线的形成与基本性质；</li> <li>4. 渐开线标准直齿圆柱齿轮基本参数和几何尺寸；</li> <li>5. 渐开线标准直齿圆柱齿轮的啮合传动；</li> <li>6. 渐开线齿轮的切齿原理；</li> <li>7. 齿轮传动的失效形式和材料；</li> <li>8. 渐开线标准直齿圆柱齿轮传动的设计；</li> <li>9. 斜齿圆柱齿轮传动；</li> <li>10. 圆锥齿轮传动；</li> <li>11. 蜗杆传动。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握齿轮传动的特点、应用和类型；</li> <li>2. 理解齿廓啮合基本定律；</li> <li>3. 理解渐开线的形成与基本性质；</li> <li>4. 掌握计算渐开线标准直齿圆柱齿轮的基本参数并会计算几何尺寸；</li> <li>5. 掌握渐开线标准直齿圆柱齿轮的啮合传动；</li> <li>6. 理解渐开线齿轮的切齿原理；</li> <li>7. 能分析齿轮传动的失效形式和选择材料；</li> <li>8. 能完成渐开线标准直齿圆柱齿轮传动的设计；</li> <li>9. 掌握斜齿圆柱齿轮传动的特点和在生产中的应用；</li> <li>10. 掌握圆锥齿轮传动的特点和在生产中的应用；</li> <li>10. 掌握蜗杆传动的特点和在生产中的应用。</li> </ol>	<p>多媒体教学；实例法；对比法；应用机械拆装实训室的各种类型齿轮传动的模型和减速器机器开展理实一体化教学。</p>	<p><b>实训项目 1:</b> 实际操作各种类型齿轮传动的模型 <b>要求:</b> 理解、分析各种类型齿轮传动的结构、工作原理、特点和应用。 <b>实训项目 2:</b> 实际操作范成仪 <b>要求:</b> 理解范成法加工齿轮的原理、根切现象和最小齿数。</p>
3	轮系与减速器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 轮系的分类；</li> <li>2. 定轴轮系传动比的计算；</li> <li>3. 轮系的功用；</li> <li>4. 减速器的结构与应用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握轮系的分类；</li> <li>2. 能计算定轴轮系传动比；</li> <li>3. 理解、分析轮系的功用；</li> <li>4. 掌握减速器的结构及在生产中的应用。</li> </ol>	<p>多媒体教学；实例法；对比法；应用机械拆装实训室的各种轮系的模型和减速器机器开展理实一体化教学。</p>	<p><b>实训项目 1:</b> 实际操作各种轮系的模型 <b>要求:</b> 理解轮系的结 构、工作原理和功用。 <b>实训项目 2:</b> 实际拆装减速器 <b>要求:</b> 掌握减速器的结构。</p>
4	带传动与链传动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 带传动的组成、类型、特点和应用；</li> <li>2. 带传动的弹性滑动和打滑；</li> <li>3. V带和V带轮；</li> <li>4. V带传动设计计算；</li> <li>5. 带传动的张紧、安装和维护；</li> <li>6. 链传动组成、工作原理、特点和应用；</li> <li>7. 滚子链与链轮；</li> <li>8. 链传动的使用与维护。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握带传动的组成、类型、特点和应用；</li> <li>2. 分析理解带传动的弹性滑动和打滑；</li> <li>3. 认识V带和V带轮的材料和结构；</li> <li>4. 能完成V带传动设计计算；</li> <li>5. 能进行基本的带传动的张紧、安装和维护；</li> <li>6. 掌握链传动组成、工作原理、特点和应用；</li> <li>7. 认识滚子链与链轮；</li> <li>8. 能进行链传动的张紧、润滑、使用与维护。</li> </ol>	<p>多媒体教学；实例法；对比法；应用机械拆装实训室的带传动和链传动的模型开展理实一体化教学。</p>	<p><b>实训项目 1:</b> 实际操作带传动的模型 <b>要求:</b> 掌握带传动的结构、工作原理、张紧、安装和维护方法。 <b>实训项目 2:</b> 实际操作链传动的模型 <b>要求:</b> 掌握链传动的结构、工作原理、张紧、安装和维护方法。</p>
5	联接	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 螺纹的形成、分类、主要参数、特点和应用；</li> <li>2. 螺纹联接的类型和应用；</li> <li>3. 螺纹联接件；</li> <li>4. 螺纹联接的预紧和防松；</li> <li>5.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握螺纹的形成、分类、主要参数、特点和应用；</li> <li>2. 能分析螺纹联接的类型和应用；</li> <li>3. 会选择螺纹联接件进行各种螺</li> </ol>	<p>多媒体教学；实例法；对比法；应用机械拆装实训室的螺</p>	<p><b>实训项目 1:</b> 实际操作螺纹联接完成几个零件的联接</p>

		螺纹副的效率和自锁； 6. 键联接类型、结构和应用；7. 平键联接的选择和强度计算； 8. 花键联接； 9. 销联接。	纹联接； 4. 能完成螺纹联接的预紧和防松； 5. 能分析螺纹副的效率和自锁； 6. 掌握键联接类型、结构和应用； 7. 能完成平键联接的选择和强度计算； 8. 了解花键联接的结构、特点和应用； 9. 了解销联接的结构、特点和应用。	纹联接、键联接、花键联接和销联接的模型开展理实一体化教学。	<b>要求：</b> 掌握螺纹联接的结构、特点和应用。 <b>实训项目 2：</b> 实际操作键联接、花键联接和销联接的模型 <b>要求：</b> 掌握键联接、花键联接和销联接的结构、特点和应用。
6	轴	1. 轴的功用、分类及材料； 2. 轴的结构设计； 3. 轴的强度计算。	1. 掌握轴的功用、分类及材料； 2. 能完成轴的结构设计； 3. 会进行轴的强度计算。	多媒体教学；实例法；对比法；应用机械拆装实训室的轴和减速器中轴系的模型开展理实一体化教学。	<b>实训项目：</b> 实际观察各种轴的模型并拆装减速器中轴系的模型 <b>要求：</b> 掌握阶梯轴的结构并能根据轴上安装的零部件完成轴的结构设计。
7	轴承	1. 轴承的分类； 2. 滑动轴承的类型与结构；3. 滚动轴承的结构、类型与代号； 4. 滚动轴承的选择； 5. 滚动轴承的组合设计； 6. 滚动轴承的安装与拆卸；7. 滚动轴承的润滑与密封。	1. 掌握轴承的分类； 2. 掌握滑动轴承的类型与结构； 3. 熟悉滚动轴承的结构、类型与代号； 4. 能完成滚动轴承的选择；5. 能完成滚动轴承的组合设计； 6. 会进行滚动轴承的安装与拆卸； 7. 掌握滚动轴承的润滑与密封方法。	多媒体教学；实例法；对比法；应用机械拆装实训室的轴承模型开展理实一体化教学。	<b>实训项目 1：</b> 实际操作各类轴承 <b>要求：</b> 掌握各类轴承的结构、特点和应用。 <b>实训项目 2：</b> 实际安装、拆卸减速器中轴承 <b>要求：</b> 具备滚动轴承的组合设计能力，会进行滚动轴承的安装与拆卸，掌握滚动轴承的润滑与密封
8	联轴器与离合器	1. 联轴器的功用、分类、结构、特点和应用； 2. 离合器的功用分类、结构、特点和应用。	1. 分析对比联轴器和离合器的功用区别； 2. 掌握联轴器的分类、结构、特点和应用； 3. 掌握离合器分类、结构、特点和应用。	多媒体教学；实例法；对比法；应用机械拆装实训室的联轴器和离合器的模型开展理实一体化教学。	<b>实训项目 1：</b> 实际操作联轴器 <b>要求：</b> 掌握联轴器的结构、特点和应用。 <b>实训项目 2：</b> 实际操作离合器

					<b>要求：</b> 掌握离合器的结构、特点和应用。
--	--	--	--	--	-------------------------------

## 六、课程实施建议

### （一）教学建议

#### 1. 教学资料开发建议

<b>1.教材讲义的编写建议、参考资料的选用</b> 拟对目前正在使用的教材《机械设计基础》进行再版修订，在修订的教材中将以典型项目和任务为载体，按照能力本位、任务驱动的职教理念，内容以整体教学设计和单元教学设计方案为核心，从情景引出任务，用任务引出问题，用问题推进学习，让学生在学中做，做中学，通过做项目来训练、提升学生的岗位能力。
<b>2.项目任务书、案例教学方案、实训指导书、课堂活动方案等教学资料的开发思路与建议</b> 在项目任务的选择上，既要考虑项目内容的教学可操作性，同时还要注重真实工作情景的再现，做到由易到难、由简入繁、难繁有度。力求让学生在领到“任务”时对任务内容有真实感，在实训过程中有自信心，在实训结束时有成就感。 在知识体系的构建上，将相关理论知识和分析操作技术的学习围绕任务驱动展开，从而使学生在“学”与“用”、“知识”与“能力”之间形成良性跨越。伴随学习性工作任务地完成使学生的综合职业能力得到全面提升。
<b>3.学习指南、学习资料包、教学课件等的开发思路与建议</b> 广泛利用网络、图书/专著、学术期刊以及多媒体课件等多种形式。对所学内容进行“打包、重组和拓展”，努力实现课程群的学科间交叉和渗透。

#### 2. 教学资源使用建议

<b>1.教学设施资源使用建议</b> (1) 建议配备完善的多媒体教学设施，以及配套且具教学规模的实验实训仪器及设施。 (2) 图书馆应充实相关的专业书籍、专业期刊，尤其是足够的电子资源。
<b>2. 教学文件资源使用建议</b> 相关的教学大纲、教学计划以及教案等均可共享。

### （二）考核建议

<b>1. 考核内容</b> 基本理论及方法原理；实际操作和机械零件设计。
<b>2. 考核方式和权重</b> 考核形式分笔试与现场操作两部分。 笔试成绩 30%；实操测试 40%；平时综合成绩 30%。
<b>4. 考核标准</b> 笔试标准：按照试题的分值及标准答案进行。 现场操作考核标准：按照技能项目与评价指标进行。

## 《机械制造工艺》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	机械制造工艺				
课程代码	0611066	学时	60	学分	3
授课时间	第3学期	适用专业	机械设计与制造		
课程性质	基本能力课程				
先修课程	机械制图、金工实训	后续课程	模具设计与制造、数控技术应用		

### 二、课程定位

《机械制造工艺》是一门紧密结合机械制造工厂工艺技术实践的专业基础课程，它是研究工程材料与热加工、公差配合与技术测量、机械加工工艺及装备的综合性工艺课程。本课程是机电专业的必修专业基础课，对于从事机械产品设计与制造、设备管理与维修等一线高素质技能型人才的培养，起到了奠定制造知识基础和基本技能训练的作用。

通过本课程的学习，使学生了解机械制造的全过程，掌握机械制造工艺的基础知识和基本技能，建立工程材料与制造工艺间的基本联系，从而达到培养学生综合应用工程材料进行机械制造的初步能力，为今后的机电维修专业岗位需要训练必备的职业素养和职业技能。

### 三、课程设计思路

选择具有典型工程背景的实例，按照实际制造工艺的思路，从材料的选择、公差配合与技术测量及制造工艺三大模块构建知识结构，整合内容，使学生具有机械制造全过程的基本理论和基本知识，并具有一定的操作技能，课程内容应结合生产操作，做到理论指导实际。通过机械制造工艺课程设计实训，让学生学会能够综合运用机械制图、金属工艺学、机械设计基础、机械制造工艺等相关知识进行典型零件的工艺规程编制，使学生对产品的生产过程有一个较直观的认识，学习思路更清晰，所学的内容更贴近生产实际。

### 四、课程目标

根据机械设计与制造专业中的职业能力解析，确定本课程的教学目标：

#### （一）能力目标

通过本课程学习与训练，着重培养学生完成一个典型机械产品制造加工工艺准备及制造生产的完整工作过程应具备的专业能力：

1. 典型零件合理选材的能力；
2. 合理确定技术要求并正确标注的能力；
3. 典型轴、套类产品的工艺方案初步设计与决策能力；
4. 制造加工设备及工艺装备的选择与使用的能力；
5. 切削参数的设计能力；
6. 生产工艺文件的编制能力；
7. 产品质量检测分析能力。

### (二) 知识目标

1. 熟悉常用工程材料的类别、牌号、性能和用途；
2. 熟悉有关公差配合的基本术语及形位公差要求及标注，建立技术测量的基本概念，具备一般技术测量的基本知识；
3. 具有金属切削加工的基本知识；
4. 具有制订机械加工工艺规程的基本知识；
5. 具备机械加工质量分析的基本知识；
6. 了解典型件的加工过程和工艺装备。

### (三) 素质目标

1. 培养学生严谨认真的科学态度与职业习惯，改变不良的学习行为方式；
2. 培养引导其对制造加工产品的兴趣与爱好，使学生形成积极主动的学习、工作态度与兴趣爱好；
3. 通过学习、实训和生产收获，让学生感受到产品完成全过程中内在的科学规律、技术美感来感受成功，树立自信的态度，培养学生立足社会，从制作技术、组织、环境、安全等各方面形成完成技术工作的态度与价值观。

## 五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	毛坯制造方法与选择：( 毛坯制造方法及类型，根据零件的结构、尺寸、使用要求等确定毛坯类型。)	能根据零件的结构特点、使用要求等合理选择毛坯类型。	了解毛坯制造的主要方法、工艺特点，熟悉毛坯种类的选用。		4
2	金属切削加工基本知识：( 金属切削时的切削运动、切削用量及选择、切削过程中的切削现象分析、工件材料的切削加工性、切削液的选择、刀具的材料及角度的选择	能根据生产条件和具体工艺要求合理选择刀具的材料及几何参数，合理选择切削用量和切削液。	1. 理解切削用量三要素含义及选择原则； 2. 掌握刀具静止角度及标注； 3. 了解切削变形、切削力、切削温度、刀具磨损等切削现象及主要影响	现场实物教学，多媒体课件，任务驱动。	8

	等,为零件的加工合理选择切削刀具的材料、几何参数、切削用量、切削液等。)		因素; 4.掌握刀具材料、刀具角度及其选择; 5.了解切削液的种类及选择。		
3	金属切削加工方法与装备:(切削加工方法、加工特点、所用机床、刀具及该种机床上的典型加工方法,根据零件加工表面正确选择加工方法和装备,熟练操作普通机床。)	能根据加工表面正确选用加工方法、机床、刀具和附件;能独立进行切削机床的操作,并能完成简单零件表面的加工。	1.了解零件制造的主要方法、工艺特点、设备及刀具; 2.全面掌握各种机床的应用范围。	多媒体课件,现场示范教学,案例教学,任务驱动。	10
4	工件的定位与夹紧:(学习定位基本原理、定位元件、夹具及夹紧方法,为零件的加工合理确定定位和夹紧方案。)	能熟练地应用工件定位的基本原理,根据工件加工的技术要求,确定工件的定位方案、夹紧方案。	掌握六点定位原则,掌握定位基准选择的原则,熟悉定位元件的结构和选用方法;了解典型夹紧结构的结构及应,掌握夹紧力的选择原则。	多媒体课件,现场示范教学,案例教学,任务驱动,讨论。	8
5	机械加工工艺规程制订:(机械加工工艺规程制订的原则、步骤和方法;工序的概念;生产类型及工艺特征;零件工艺分析方法;加工方案、工序的数目、机加工及热处理顺序的确定;加工余量及工序尺寸的确定。	会根据设计图纸规定的各项技术要求,编制零件的机械加工工艺规程,制订机械加工工艺过程卡片和机械加工工序卡片等工艺文件。	了解机械加工工艺规程制订的原则、步骤和方法;理解定位基准选择顺序、精基准选择原则和粗基准选择原则;掌握加工路线拟定考虑的因素;掌握工序尺寸及其公差的确定方法。	多媒体讲授,案例教学,任务驱动,讨论。	10
6	典型零件的加工:(学习零件技术要求分析的方法;运用所学知识解决毛坯的选择、主要表面加工方法的选择、粗精基准的选择、工件定位与夹紧方案的确定、加工工序的安排、合理安排工艺过程等实际生产中的基本工艺问题。)	能灵活地运用所学知识解决实际生产中的基本工艺问题。能针对各种零件的结构和要求进行工艺过程分析,找出关键问题,合理地安排工艺过程。	1.了解典型零件的功用、结构特点、技术要求、材料及毛坯;2.掌握技术要求分析方法; 3.熟悉加工工艺过程及分析; 4.了解加工中的关键工艺问题	讨论,任务驱动。	12
7	机械加工质量分析:(影响机械加工质量的因素及保证零件加工质量的措施。)	具有通过改变刀具几何参数和正确选择切削用量以改善表面粗糙度的能力;能对零件机械加工误差进行综合分析,并能提出改进措施。	1.了解机械加工质量的两大指标; 2.掌握加工误差产生的原因及减少加工误差的措施; 3.了解机械加工表面质量的内容,掌握改善表面粗糙度的措施。	讨论,任务驱动。	8

## 六、课程实施建议

### (一) 教学建议

1. 本课程教材应按照《机械制造工艺》新课程标准中的课程基本框架进行从新编写,新内容把《金属工艺学》、《机械制造基础》、《公差配合与技术测量》三门课程内容整合在一起,并将增加、充实应用训练和操作技能训练项目。同时以机械加工工艺手册、机械设计基础课程设计指导、机械制造工艺基础课程设计指导、机械加工

工艺和实例等作为重要教学参考。

2. 在项目任务的选择上,既要考虑项目内容的教学可操作性,同时还要注重真实工作情景的再现,做到由易到难、由简入繁、难繁有度。力求让学生在领到“任务”时对任务内容有真实感,在实训过程中有自信心,在实训结束时有成就感。而在知识体系的构建上,将相关理论知识和分析操作技术的学习围绕任务驱动展开,从而使学生在“学”与“用”、“知识”与“能力”之间形成良性跨越。伴随学习性工作任务的完成使学生的综合职业能力得到全面提升。

3. 广泛利用网络、图书/专著、学术期刊以及多媒体课件等多种形式。对所学内容进行“打包、重组和拓展”,努力实现课程群的学科间交叉和渗透。

## (二) 考核建议

### (1) 考核内容

基本理论及方法;分析技术与操作。

### (2) 考核方式。

考核形式分笔试与现场操作两部分。

### (3) 各考核方式所占权重。

笔试成绩 40%; 实操测试 40%; 平时综合成绩 20%。

考核标准:

笔试标准:按照试题的分值及标准答案进行。

现场操作考核标准:按照技能项目与评价指标进行。

## 《机械产品数字化设计（Pro/E 或 UG）》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	机械产品数字化设计（Pro/E 或 UG）				
课程代码	0611052	学时	90	学分	4.5
授课时间	第 3 学期	适用专业	机械设计与制造		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	机械制图 机械 CAD、机械制造工艺	后续课程	模具设计与制造、数控车削加工工艺与编程、 CAD/CAM 应用		

### 二、课程定位

我院是地方职业技术学院，主要服务于地方区域经济。人才培养的目标上是：“培养德、智、体、美等全面发展，具有创新精神和较强实践能力，具备机械设计与制造所需的基础知识和专业技能，并能在模具设计与制造等机械工程领域的企事业单位从事机械产品设计与制造，能够在生产、管理第一线工作的高级应用性技术人才。”

《机械产品数字化设计》（Pro/E 或 UG）课程是机械设计与制造技术等专业最重要的岗位能力课程之一，作为能力技术课程，对该课程的学习直接影响到学生在社会上的竞争力，影响到学生的就业和今后工作的发展。

### 三、课程设计思路

《机械产品数字化设计》（Pro/E 或 UG）的教学设计重点是：引导学生建立实用合理的知识结构。强化学生的自觉体验和掌握知识的迁移能力，淡化理论和实践的界限，在基础知识够用的前提下，进行案例教学、项目教学法，并提供更多的机会，让学生自己自主设计产品，在这个过程中，激发学生的学习兴趣，增强其自学能力和分析、解决问题的能力。改革考试形式，由传统的笔试改为上机考试，并且逐渐实行考教分离制。

### 四、课程目标

#### （一）能力目标

1. 能阅读分析零件图，根据要求进行设计与改造
2. 能进行零件的结构设计和造型设计，具有一定创新能力
3. 能完成不同软件间零件文件的交换与共享。

#### （二）知识目标

1. 掌握 Pro/E 的草图绘制、草图编辑的基本命令，掌握草图尺寸的方法，熟练掌握

### 握草图约束的设定

2. 掌握草绘平面的设置，参考平面的设置，以及三维造型设计中方向参数的设置。
3. 掌握基准平面的插入与更改，基准点、基准轴线、基准曲线的插入与更改方法。
4. 熟练地掌握拉伸的特征、旋转特征、扫描特征、混成特征、孔特征、倒角特征、圆角特征、拔模特征、抽壳特征、筋特征等特征创建三维实体各种命令进行三维造型设计，掌握实体特征编辑的方法。
5. 掌握曲面设计的方法，掌握曲面编辑命令，了解自由曲面操作。
6. 掌握零件装配的基本步骤、零件装配的约束设置、零件装配的设计修改、视图的建立、修改视图、视图标注
7. 掌握工程图（投影图、剖面图、放大图、局部视图、移出剖面）的创建与操作。

### （三）素质目标

通过学习完本课程，达到培养学生独立分析问题，解决问题的能力；拥有实事求是的学风和创新精神；具有培养良好的协作精神。

## 五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	棋盘、操场、吊钩、梅花瓣草绘设计项目	1. 能绘二维草图绘图并编辑。 2. 能对二维草图进行尺寸标注与编辑。 3. 能对二维草图应用几何约束。	1. 了解 Pro/E 的三维造型的基本方法、特点、和流程，以及鼠标的使用。 2. 掌握 Pro/E 的草图绘制、草图编辑的基本命令，掌握草图尺寸的方法，熟练掌握草图约束的设定。	多媒体教学 任务驱动 上机操作 案例分析	20
2	箱体、传动轴、摇臂、茶杯三维造型设计项目	1. 能在建模过程中熟练应用基准特征，曲面特征、以及文件操作、层、模型树、特征修改等命令。 2. 能应用三维实体基准特征建立所需基准。 3. 能应用拉伸、旋转等基本特征建立模型 4. 会曲面设计，曲面编辑以及自由曲面草绘。	1. 掌握草绘平面的设置，以及三维造型设计中方向参数的设置。 2. 掌握基准平面、基准点、基准轴线、基准曲线的插入与更改， 3. 熟练地应用拉伸的特征、旋转特征、扫描特征、混成特征、孔特征、倒角特征、圆角特征、拔模特征等特征创建三维实体，掌握实体特征编辑的方法。 4. 掌握曲面设计的方法，掌握曲面编辑命令，了解自由曲面操作。	多媒体教学 任务驱动 上机操作 案例分析	34
3	轴承整体装配设计项目	1. 能应用各种装配方法，能正确选择各种基本的装配约束。 2. 能应用装配过程中元件的复制、阵列、干涉检查。 3. 会模型的视图管	1. 掌握零件装配的基本步骤 2. 零件装配的约束 3. 零件装配的设计修改 4. 熟悉模型视图管理	多媒体教学 任务驱动 上机操作 案例分析	10

		理。			
4	工程图项目	1. 能熟练掌握视图的创建、编辑。 2. 能正确创建、编辑尺寸、注释文本、形位公差、表面粗糙度等标注。	1. 掌握基本工程图的设置 2. 掌握工程图（投影图、剖面图、放大图、局部视图、移出剖面）的创建与操作 3. 掌握视图的建立、修改、标注	多媒体教学 任务驱动 上机操作 案例分析	8
5	零件设计综合练习项目 ——减速器	能确定建模顺序、并完成相应的零件建模及工程图制作	综合知识	多媒体教学 任务驱动 上机操作	18

## 六、课程实施建议

### （一）教学建议

#### 1. 教材讲义的编写建议、参考资料的选用

教材选用：

《Pro/E 机械设计实训项目教程》，詹友刚，北京：机械工业出版社，2011

#### 2. 教学资料的开发思路与建议：

采用任务教学手段，通过任务完成学习使学生广泛了解、掌握 Pro/ENGINEER 各种建模方法。培养学生根据工作要求选用合理建模方法的能力。

#### 3. 学习指南、学习资料包、教学课件等的开发思路与建议

a. 提升专任教师的实践技能水平，引进企业一线的兼职教师，形成一支专兼结合，双师型的教师团队。

b. 努力提高产品设计中心利用率，开展现场模拟、案例分析、演示型教学。

c. 提高软件教学水平，充分软件教学。

d. 构建与完善课程网站，满足师生教与学立体化的互动需求。

#### 4. 教学设施资源使用建议

a. 在授课时，要求安排在配有多媒体功能 CAD/CAM 机房，能满足播放课件、录像、上机操作的基本要求。

b. 安排上机训练的题目，帮助学生消化和巩固所学知识，培养学生的工程意识和分析能力。

#### 5. 教学文件资源使用建议

a. 要求任课教师热爱教师工作。

b. 要求任课教师掌握 2-3 门专业课程。

### （二）考核建议

本课程总成绩由阶段考试成绩、期末考试成绩、平时成绩合成。

阶段考试成绩占 20%，以五个项目为阶段进行考核；

期末考试成绩占 60%，采用闭卷考试方法，考试时间 2 小时；  
平时成绩占 20%，主要包括平时出勤、课内答题、课后作业等。

## 七、需要说明的其他问题

### （一）参考资料

东方人华主编《Pro/Engineer 野火版入门与提高》清华大学出版社  
张云杰编《Pro/ENGINEER Wildfire 零件设计基础》清华大学出版社 2005 年 2 月  
何刚 编著《Pro/ENGINEER 设计与应用》电子工业出版社 2003 年 10 月  
曹德权编《Pro/ENGINEER Wildfire2. 基础设计》电子工业出版社 2004 年 10 月

### （二）教学仪器、设备、软件

1. 本课程是一门实践性较强的职业能力课程，教学过程中需专门的多媒体教室及计算机辅助设计中心（计算机 50 台）
2. 需专门的 Pro/E 教学软件及相应的案例实体

## 《CAD\CAM 应用》（UG）课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	《CAD\CAM》应用(UG)				
课程代码	0612020	学时	90	学分	4.5
授课时间	第 4 学期	适用专业	机械设计与制造		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	机械制图、机械 CAD、UG	后续课程	数控车削加工工艺与编程、数控仿真实训		

### 二、课程定位

课程以 UG 软件学习为主线，UG 软件由 CAD 和 CAM 两大部分组成，集设计与制造于一体，该课程是数控技术专业、数控设备应用维护、计算机辅助设计学生必须掌握的专业必修课程。

### 三、课程设计思路

本课程遵循“适度够用”、“由浅入深、循序渐进”的原则，按照三大模块七大单元“软件概述——二维绘制——曲面绘制——实体绘制——数据加工公共设置——二维加工——三维加工”的顺序合理选择典型项目任务，而每个项目任务中都包含“项目描述——学习目标——知识——操作分析——项目总结——项目拓展——思考练习”七个过程。通过大量实例进行解析和训练，并配以相应操作题和思考题拓展学生所学知识。课程的设计打破了理论、实践、实训的界限，采取讲、练、训有机融合的一体化教学模式。整个课程用项目穿插讲解、训练，全部课程在 CAD/CAM 实训室。

### 四、课程目标

#### （一）能力目标

1. 着重培养学生的自学能力、软件操作能力和实际设计能力；
2. 通过大量的上机练习和操作，培养学生的综合设计和应用能力。

#### （二）知识目标

1. 理解一种 CAM 软件的基本结构，操作原理和使用方法；
2. 掌握 CAM 软件中的 CAD 建模方法，根据设计要求合理选择线框建模、曲面建模、实体建模等各种建模方法并完成设计操作；
3. 熟悉 CAM 软件的各种刀具路径的编制方法，在具备金属切削基本理论、机械制造工艺基本理论的基础上，能根据工件材料、加工要求等各种具体情况，合理选择刀具，确定切削用量等各种工艺参数。

### (三) 素质目标

1. 知道这门学科的研究范围、研究方法、学科进展和未来发展方向；
2. 了解先进的产品设计思路，先进的制造技术和先进的生产模式以拓宽视野；
3. 培养学生细致、严谨的工作作风，掌握电脑绘图的技能技巧。

### 五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	认识设计环境	1. UG 的主要功能模块 2. 基本知识点 3. 数控编程的方法 4. 基本设计要点	1. 通过简单的绘图实例来了解软件的界面及基本功能。 2. 通过一个简单的综合实例初步了解软件在造型和加工方面的知识。 3. 掌握软件的基本设置及绘图方法。	多媒体教学 上机操作	8
2	二维图形的绘制与编辑	1. 设置绘图环境 2. 绘制基本图形 3. 编辑图形 4. 转换图形	1. 帮助学生树立二维图形的直观印象。 2. 明确 UG 绘图环境的组成元素及用途。 3. 掌握直线、圆、矩形以及曲线等基本二维绘图工具的使用方法。 4. 掌握复杂二维图形的绘图方法和技巧。 5. 掌握绘制二维图形的方法 6. 通过实例的练习，掌握绘制二维图形时编辑与转换图形的用法	多媒体教学 上机操作	16
3	曲面的构建及编辑	1. 帮助学生直观认识曲面的结构 2. 掌握创建基本曲面的方法 3. 掌握常用曲面编辑工具的使用方法 4. 掌握创建曲面和编辑曲面的综合运方法 5. 明确创建和编辑曲面的设计思路和绘图步骤	1. 掌握构图面、构图深度的设置 2. 创建基本曲面、直纹/举升曲面、旋转曲面、扫描曲面、牵引、昆氏等 3. 基本编辑工具：曲面倒圆角、曲面补正、曲面修整、平面修剪等	多媒体教学 上机操作	20
4	实体的建模及编辑	1. 帮助学生了解三维实体特征的直观印象 2. 明确创建实体特征的设计思路和绘图步骤 3. 掌握创建复杂实体特征的方法和技巧 4. 掌握常用编辑方法圆角、倒角以及布尔运算，使用实体管理	1. 使用二维图形的绘制与编辑、实体拉伸和旋转、实体倒圆角等设计方法，创建一个法兰实体 2. 使用实体拉伸、实体切割、实体倒圆角和布尔运算等设计方法，创建一个关节零件实体	多媒体教学 上机操作	12

		器进行综合的编辑	3. 根据活塞零件的简化二维工程图构建其实体模型		
5	数据加工公共设置	通过一个实例的加工方法，让学生了解一般加工的步骤及其中的知识点	1. 工作设置 2. 刀具设置 3. 刀具路径 4. 加工模拟 5. 后处理	多媒体教学 上机操作	4
6	二维平面类零件加工	1. 掌握平面铣削、外形铣削的基本设置和应用 2. 掌握挖槽加工、钻孔加工的基本设置和应用 3. 掌握文字雕刻加工的基本设置和应用 4. 掌握综合加工方法的基本设置和应用	1. 平面铣削 2. 外形铣削 3. 挖槽加工 4. 钻孔加工 5. 文字雕刻	多媒体教学 上机操作	20
7	三维曲面类零件加工	1. 掌握曲面粗加工基本设置和应用。 2. 通过综合实例掌握曲面粗加工的加工方法和参数设置。 3. 掌握曲面精加工基本设置和应用。 4. 通过综合实例掌握曲面粗加工和精加工的加工方法和参数设置。	1. 曲面粗加工案例——一般方法 2. 曲面粗加工综合案例——三维腔体零件的数控加工 3. 曲面精加工案例——等高外形的加工方法 4. 曲面精加工综合案例——加工旋钮的实例	多媒体教学 上机操作	10

## 六、课程实施建议

### (一) 教学建议

#### 1. 课堂教学

采用现代化的教学手段，在计算机房利用计算机局域网络，首先教师演示范例，以启迪学生学习，训练学生的科学思维方法，然后学生自己上机实践，教师随堂辅导、点评，加深学生对的教学内容的理解。

#### 2. 教学资源

教学视频，建立精品课程教学资源库，进行网络课堂学习。应用仿真软件，验证数控加工程序。组织学生进行专题讲座、技能大赛等活动。基于企业模式的现场教学，实践安排在产品的设计研发室、实训车间、生产工厂。

#### 3. 教学讲义

能较好体现工作过程或较好结合职业、行业标准或较好体现职业能力递进的教材；涉及的概念讲解要深入浅出，并配有大量实例，使学生更容易理解和掌握。

### (二) 考核建议

考核类型：

实行过程考评与期末考评相结合的综合评定方法

计分办法：

过程考评（项目考评）50分（其中：平时表现10分；课后习题10分；实践课测试30分）；期末考评（上机考评）50分

## 七、需要说明的其他问题

### 1. 参考资料

UG 2016 应用与实例教程（郑金 邓晓阳 主编、高等职业教育数控技术专业“双证课程”培养方案规划教材）

模具 CAD/CAM-UG（蒋洪平 主编、高等职业教育“十二五”创新型规划教材）

### 2. 教学设备

CAD/CAM 实训室，50 台计算机，投影仪，UGX2 软件或相当软件

# 《数控车削加工工艺与编程》课程标准

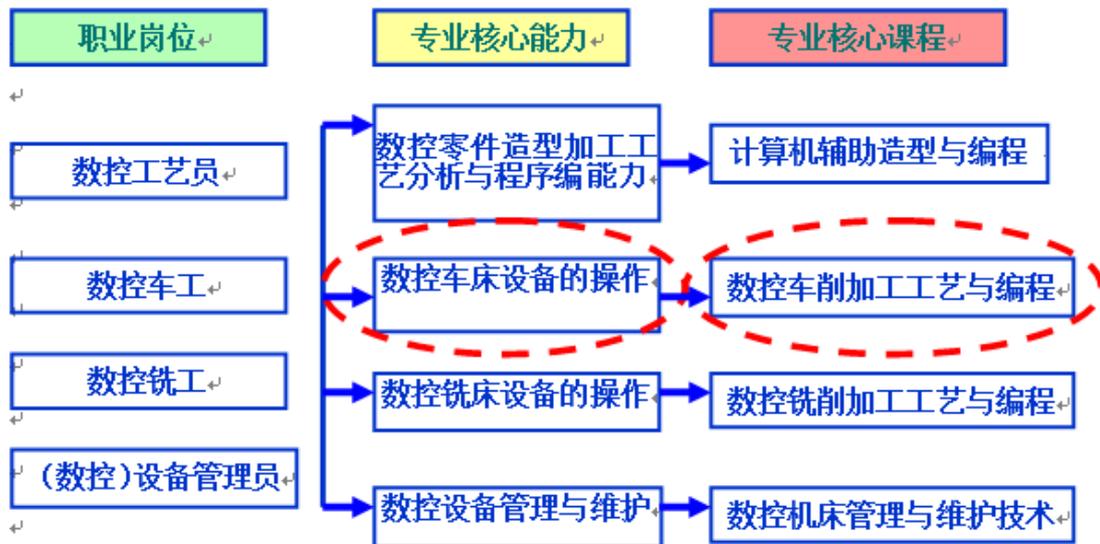
## 一、课程基本信息

课程名称	数控车削加工工艺与编程				
课程代码	0312020	学时	90	学分	4.5
授课时间	第4学期	适用专业	机械设计与制造		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	《机械制造基础》、《CAD/CAM应用》	后续课程	《数控加工仿真实训》、《数控车削加工实训》		

## 二、课程定位

本课程是数控技术专业的核心岗位能力课程之一，是一门理论与实践结合性很强的、面向纺机、液压等装备制造业生产现场的实用型专业课程。通过本课程学习使学生在掌握数控车削加工知识的基础上，能对较复杂零件的数控车削加工进行工艺分析，掌握较复杂零件的数控车削加工编程技术，具备操作数控车床加工较复杂零件的基本技能。

本课程学习完毕之后，经考核，学生能取得由国家劳动和社会保障部组织的数控车工中级技能等级证书。为今后从事数控车床操作、数控车削加工工艺制订和程序编制以及数控车床日常维护与管理等岗位奠定良好的基础。下图显示的是该课程在整个数控技术专业中的定位和对应的专业核心能力以及职业岗位。



## 三、课程设计思路

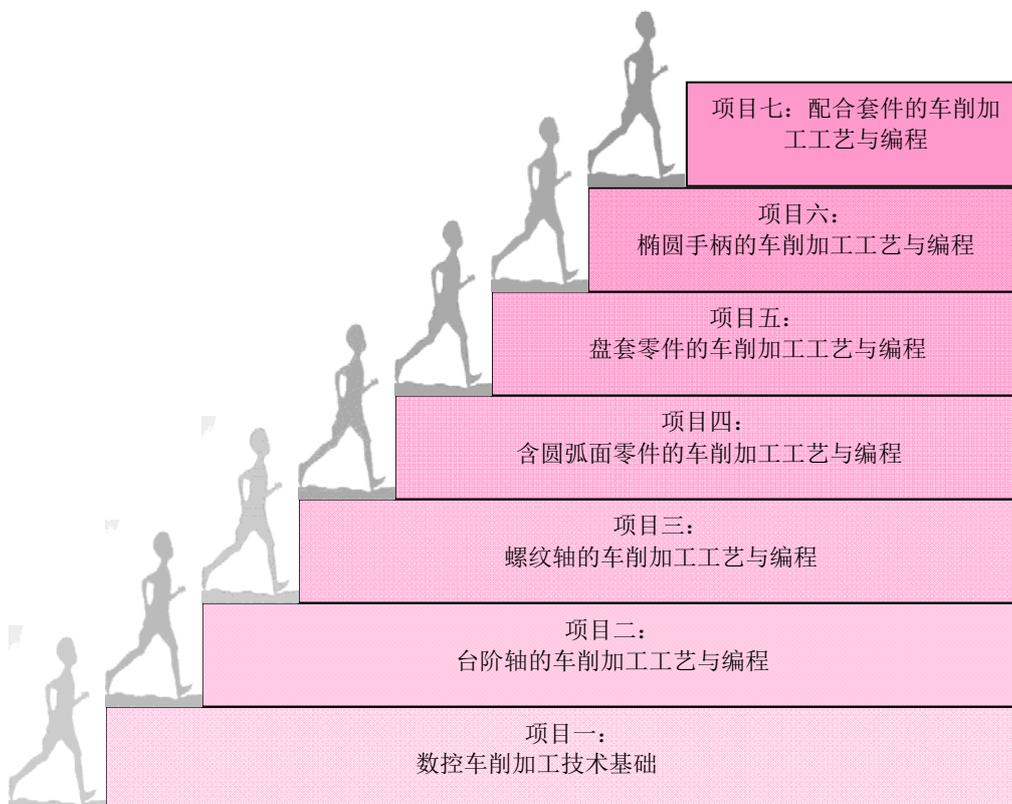
根据学院人才培养方案的和“校企合作、工学结合”的要求，按照高职高专院校

各学科的专业规范，最大程度地体现高职高专教育的特点及时代发展的需要。注重培养学生的知识运用能力、实践操作能力及综合素质的培养，在教给学生知识的同时，强化了对学生实际操作能力的培养。教学过程中以工作项目任务引领，运用情景教学、小组讨论、仿真操作、多媒体教学、实训室（或企业）实习等教学手段，全方位地开发学生的学习潜力，使学生在在学习中有愉快感、成就感，充分提高学生的学习兴趣和分析、解决实际问题的能力，更好的适应经济社会对“双高人才”的要求。

课程以培养学生掌握数控车床加工工艺与编程操作应具备的理论、技能知识为重点，以项目化、模块化的教学内容组织教学，在实现工作过程的同时培养学生应具备的职业素质，达到理论知识与操作技能兼顾，相辅相成，相互促进。在课程的教学中，具体的课程设计思路如下：

### 1. 课程总体设计

数控车削加工工艺与编程共有 7 个学习项目，每个项目就是一个工作任务。知识点逐渐增加，后一个项目在包含前一个项目的知识点的基础上又增加部分新知识点，项目由简单到复杂，难度逐渐增加，具体如下图所示。通过 7 个项目的学习，学生掌握了典型数控车削零件的加工工艺与编程方法，并形成一定的职业素养。



## 2. 单个项目教学设计

本课程项目主要来源于企业的典型案例，每个项目由项目导入、相关知识、项目实施、拓展知识、习题等 5 部分组成。其中项目导入、相关知识主要以教师为主，约 4 学时；项目实施、拓展知识、习题以学生为主，约 6 个学时，具体组织实施如下：



3. 课程按照由理论到实践的原则将内容构建为 7 个项目，并对每个项目进行了基于工作过程的开发与设计。

4. 合理采用必修与选修的教学方式；课内教学：以 FANUC 系统为主来进行项目教学；课外教学：在课外，对 SIEMENS 数控系统感兴趣的同学可以和老师学生进行沟通交流，利用学院开放式实训中心，组织小组学习 SIEMENS 数控系统完成各自的项目。

## 四、课程目标

### （一）能力目标

1. 学会正确选择数控车床的夹具和刀具；
2. 学会运用数控车床的刀具补偿功能；
3. 学会合理制定各种典型车削零件的加工工艺文件；
4. 学会合理编制各种典型车削零件的数控程序；
5. 学会利用上海宇龙仿真软件对程序进行数控加工仿真；
6. 学会 FANUC 系统数控车床的基本操作；
7. 学会使用 FANUC 系统的子程序；
8. 学会轴类零件的测量方法。

### （二）知识目标

1. 了解数控车床的分类，能正确选择数控车床加工内容；
2. 掌握数控车床的组成及加工原理，了解数控车床的加工特点；
3. 掌握数控车床的坐标系统（包括坐标系确定原则、运动方向、机床坐标系、机床参考点、工件坐标系、绝对坐标和增量坐标等）；
4. 会分析数控车床轴类、盘套类、螺纹类、圆弧类和配合套零件加工工艺；
5. 掌握制定数控车床加工工艺文件；
6. 掌握数控车床编程的内容和方法；
7. 掌握数控程序的结构和格式；
8. 掌握加工各类零件程序的编制方法（能用准备功能指令、辅助功能指令和单一固定循环、复合固定循环指令加工各类零件）；

### （三）素质目标

1. 具备符合数控技术行业的基本职业道德和职业素养；
2. 具备质量意识、环境保护意识、节约意识，并能言行一致；
3. 善于观察、发现和学习，能与团队成员共同协作、沟通、协商完成相关工作；
4. 诚实守信、明辨是非、积极进取并快乐工作与生活。

## 五、课程内容及要求

教学内容应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想。以数控车床所涉及的各项任务为主线，结合职业技能证书考核要求和企业对工人实际操作能力的要求，通过 7 个项目由简单到复杂、由单一到综合，合理安排教材内容。以学生未来的发展和知识结构的要求必需、够用为度，不过度追求理论的深度与难度。

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时 (理论+实践)
1	项目一 数控车削技术基础	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学会根据所加工零件选用合理的数控车床类型；</li> <li>2. 能看懂数控车床的主要技术参数。</li> <li>3. 能选择并确定数控车削加工的内容；</li> <li>4. 能综合应用数控车削加工工艺知识，分析典型零件的数控车削加工工艺，具备制订简单零件数控车削加工工序卡的能力；</li> <li>5. 能初步掌握数控车床的基本操作，会对刀操作。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解数控车床的几种不同分类方法；</li> <li>2. 了解数控车床的加工对象及加工特点；</li> <li>3. 掌握数控车床的主要技术参数及系统功能；</li> <li>4. 了解数控车床加工工艺的基本特点，掌握数控车削加工工艺分析的主要内容；</li> <li>5. 掌握数控车削加工中工艺路线的拟定方法；</li> <li>6. 掌握数控车削加工中工件定位与夹紧方案的确定、刀具的选择等知识；</li> <li>7. 掌握数控车削加工中粗、精加工时的切削用量选用；</li> <li>8. 理解数控机床坐标系的概念。</li> </ol>	<b>教学方法：</b> 1. 项目导向 2. 任务驱动 3. 小组讨论 4. 现场教学 <b>教学手段：</b> 情境教学法（设置企业情境—测量活动—体验—感悟）	6+6
2	项目二 台阶轴的车削加工工艺与编程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能分析台阶轴类零件的结构特点、特殊加工要求，理解加工技术要求；</li> <li>2. 会分析台阶轴类零件的工艺性能，能正确选择设备、刀具、夹具与切削用量，能编制数控加工工艺卡；</li> <li>3. 能使用数控系统的基本指令正确编制台阶轴类零件的数控加工程序；</li> <li>4. 能正确运用数控系统仿真软件，校验编写的零件数控加工程序，并虚拟加工零件。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握台阶轴类零件的结构特点、加工工艺特点和工艺性能，正确分析台阶轴类零件的加工工艺；</li> <li>2. 掌握数控系统的G00/G01/G90/G94/S/T/M等指令的编程格式及应用；</li> <li>3. 掌握台阶轴类零件的工艺编制方法。</li> <li>4. 掌握台阶轴类零件的手工编程方法。</li> </ol>	<b>教学方法：</b> 1. 项目导向 2. 任务驱动 3. 小组讨论 4. 现场教学 5. 仿真教学 <b>教学手段：</b> 情境教学法（设置企业情境—测量活动—体验—感悟）	8+8
3	项目三 螺纹轴的车削加工工艺与编程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 巩固数控车一般指令的使用方法；</li> <li>2. 会分析螺纹轴零件的工艺，能正确选择设备、刀具、夹具与切削用量，能编制数控加工工艺卡；</li> <li>3. 能正确使用数控系统的螺纹加工指令编制含螺纹结构零件的数控加工程序，并完成零件的加工；</li> <li>4. 能正确使用数控系统的复合循环指令G71、G70编制外圆轮廓的粗、精加工程序；</li> <li>5. 能正确运用数控系统仿真软件，校验编写的零件数控加工程序，并虚拟加工零件；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握含圆柱面、圆锥面、沟槽和螺纹要素复杂轴类零件的结构特点和工艺特点正确分析此类零件的加工工艺；</li> <li>2. 掌握数控车削加工螺纹的工艺知识和编程指令；</li> <li>3. 掌握复合循环指令G71、G70的编程格式与应用。</li> </ol>	<b>教学方法：</b> 1. 项目导向 2. 任务驱动 3. 小组讨论 4. 现场教学 5. 仿真教学 <b>教学手段：</b> 情境教学法（设置企业情境—测量活动—体验—感悟）	6+8

		6. 培养学生独立工作的能力和安全文明生产的习惯。			
4	项目四 含圆弧面零件的车削加工工艺与编程	<p>1. 培养学生的思维能力，掌握其指令的编程技巧；</p> <p>2. 培养学生运用所学知识解决问题的能力；分别采用一般指令编程和复合循环指令编程来完成此类零件的编程与实训加工；</p> <p>3. 初步掌握数控车床加工的主要步骤和合理的工艺路径，拓展数控车床的应用范围并能对工件加工质量进行正确分析处理；</p> <p>4. 能正确运用数控系统仿真软件，校验编写的零件数控加工程序，并虚拟加工零件。</p>	<p>1. 了解圆弧切点坐标的计算方法；</p> <p>2. 理解和应用圆弧插补指令 G02/G03 和刀尖圆弧半径补偿指令 G41/G42/G40；</p> <p>3. 掌握复合循环指令 G73 的适应范围及编程规则。</p>	<p><b>教学方法：</b></p> <p>1. 项目导向</p> <p>2. 任务驱动</p> <p>3. 小组讨论</p> <p>4. 现场教学</p> <p>5. 仿真教学</p> <p><b>教学手段：</b></p> <p>情境教学法（设置企业情境—测量活动—体验—感悟）</p>	6+6
5	项目五 盘套零件的车削加工工艺与编程	<p>1. 针对加工零件，能分析盘类零件的结构特点、特殊加工要求，理解加工技术要求；</p> <p>2. 会分析盘类零件的工艺性能，能正确选择设备、刀具、夹具与切削用量，能编制数控加工工艺卡；</p> <p>3. 能正确安装内孔加工刀具，完成盘套类零件的加工。</p>	<p>1. 掌握盘类零件的结构特点和加工工艺特点，正确分析盘类零件的加工工艺；</p> <p>2. 掌握盘类零件的工艺编制方法；</p> <p>3. 掌握数控系统端面车削固定循环指令 G94、复合循环指令 G72 的编程格式及运用掌握盘类零件的手工编程方法。</p>	<p><b>教学方法：</b></p> <p>1. 项目导向</p> <p>2. 任务驱动</p> <p>3. 小组讨论</p> <p>4. 现场教学</p> <p>5. 仿真教学</p> <p><b>教学手段：</b></p> <p>情境教学法（设置企业情境—测量活动—体验—感悟）</p>	4+6
6	项目六 椭圆手柄的车削加工工艺与编程	<p>1. 通过对带椭圆、抛物线等非圆曲线轮廓零件的加工，掌握用数控车床加工该类零件的主要步骤和合理的工艺路径，扩展数控车床的应用范围；</p> <p>2. 能对工件加工质量进行正确分析处理。</p>	<p>1. 了解宏程序应用范围和变量的概念；</p> <p>2. 熟悉转移和循环语句；</p> <p>3. 掌握用户宏指令编程的方法和宏指令编程技巧。</p>	<p><b>教学方法：</b></p> <p>1. 项目导向</p> <p>2. 任务驱动</p> <p>3. 小组讨论</p> <p>4. 现场教学</p> <p>5. 仿真教学</p> <p><b>教学手段：</b></p> <p>情境教学法（设置企业情境—测量活动—体验—感悟）</p>	4+6
7	项目七 配合套件的车削加工工艺与编程	<p>提高综合控制尺寸精度、形位精度和配合间隙的技能，能按装配图的技术要求完成套类零件的加工与装配。</p>	<p>1. 掌握配合件的车削加工方法</p> <p>2. 掌握尺寸精度、形状位置公差和表面粗糙度的综合控制方法保证配合精度</p> <p>3. 懂得配合件的车削工艺、加工质量的分析和编程方法。</p>	<p><b>教学方法：</b></p> <p>1. 项目导向</p> <p>2. 任务驱动</p> <p>3. 小组讨论</p> <p>4. 现场教学</p> <p>5. 仿真教学</p> <p><b>教学手段：</b></p> <p>情境教学法（设置企业情境—测量活动—体验—感悟）</p>	4+6

## 六、课程实施建议

### （一）教学建议

#### 1. 教学方法

---

① 采用基于行动导向的项目式教学，以职业活动的工作过程为依据，以数控车典型零件为载体，设有难度成递进关系7个项目，每个项目的学习都坚持“以学生为中心，边学边做，边做边学，教师负责组织、指导”的原则。

在学习过程中每个项目都坚持以实际工作过程为导向，分为工艺设计、程序编制、数控仿真、数控加工为流程设计教学过程，使学生在学习中不断认识数控车床基本结构、数控车削基本工艺、数控车床程序编制、数控车床操作等专业知识的应用。

②采用实训室理实一体化教学模式，坚持“边做边学”理论和实践相融合授课方式，突出学生动手能力的培养，在做的过程中发现问题、解决问题，学会了知识如何应用，激发学生的学习兴趣和潜能。

## 2. 教学手段

在教学中推行情境教学法（设置企业情境——测量训练——体验——感悟）提高学生的学习兴趣。

## 3. 课程资源的开发与利用

① 本课程教学过程中，可开发并应用一些直观且形象的挂图、幻灯片、光盘，以调动学生学习积极性、主动性，促进学生理解、接受课程知识。

② 教师通过教学软件以及数控机床设备等，充分利用现有教学资源进行教学。教师和学生每人拥有一台计算机，通过教师机可以看到学生机的操作内容（学生仿真演示、屏幕监视等），可以更好地掌握学生的情况。

③ 充分运用网络课程资源。可以利用现有的电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，使教学内容从单一走向多元，使学生的知识和能力的拓展成为可能。

④ 开发和利用外校实训基地。本课程属于实践性较强的专业技能课程，培养学生加工零件的实际动手能力是本课程的核心目标。因此有一个真实或仿真的操作环境是本课程教学的一个必要条件，学院和系部在不断开发和完善校内实训基地的同时，需要充分利用校外实习基地的培训资源，让学生在企业现实环境中进行训练，尽快适应企业生产环境和模式，为学生以后走向工作岗位打下良好的基础。

## 4. 教材选用

① 教材选用原则应以培养实践能力、创新能力为指导思想，贯彻高职高专培养目标，强调理论与实践的结合、教材与实际的结合、操作与管理的结合。

② 教材在内容上应既实用又开放，即在注重实际操作能力训练的同时，还应把行业内的新知识、新技术和新方法融入教材，以便教材内容更加贴近实际。在形式上

应适合高职学生认知特点，文字表达要通俗易懂、深入浅出，内容展现应图文并茂。

③ 为了提高学生学习的积极性和主动性，培养学生综合职业技能，教材应根据工作任务的需要突出加大相应的技能训练。

④ 综上所述，建议选用人民邮电出版社出版，霍苏萍主编的《数控车削加工工艺编程与操作》一书作为本课程教材。

## （二）考核建议

**总成绩=平时表现占成绩 25%+最后的闭卷考核 35%+各项目平均实操成绩 40%**

1. 平时表现 25 分。由考勤（10 分）、课堂表现（10 分）、团结协作（5 分）、机床打扫（扣负分）组成。

### ① 考勤 10 分

每次上课点名，无故迟到或早退 1 次扣 2 分，旷课一次扣 3，扣满 10 止。

### ② 课堂表现 10 分

轴类零件、盘套类零件、螺纹类零件、圆弧类零件每个项目各分 4 组，组长满分 10 分，组员满分 7 分。

组长：优秀 10 分，良好 8 分，一般 7 分；

组员：优秀 7 分，良好 5 分，一般 4 分。

### ③ 团结协作 5 分

每组如有 2 名或以上同学中级工实操考试不及格，团结协作分数为 0 分。

### ④ 机床打扫

机床清扫是学生实训的必修项目，由组长安排，不听从组长安排每次扣 2 分。

2. 最后的闭卷考核 35 分。包括对基本知识、基本概念的测试，采取闭卷笔试的形式。

3. 各项目平均实操成绩 40 分。

以各个项目实施的平均实操成绩为依据，占总成绩的 40%。

该部分由各个实训项目（占 25 分）和实训报告（占 15 分）组成。

综上所述，该门课程最终的考核方式是基于过程评价和终结性评价于一体的，考核表如下：

考核方式：过程评价+终结性评价		
评价项目之一：过程性评价（满分 100 分，占总成绩 60%）		
评价项目	评价标准	分值

		优	良	中	及格	不及格	
平时表现 (25)	考勤 (10)	9	8	7	6	< 6	
	课堂表现 (10)	9	8	7	6	< 6	
	团队协作 (5)	5	4	3	2	< 2	
闭卷考核 (35)		32	28	25	21	< 21	

**评价项目之二：终结性评价（满分 100 分，占总成绩 40%）**

评价内容	评价项目	评判标准	分值
零件加工综合能力 (25) (每个项目不合格扣 5 分)	零件的加工工艺制定 (5)	工艺是否正确、合理	
	零件的数控程序的编制 (5)	程序是否正确	
	零件的数控程序的仿真 (5)	对仿真软件的熟悉程度	
	数控车床的基本操作 (5)	数控车床的装刀、对刀、加工	
	零件的测量与检测 (5)	对测量工具使用的熟练程度	
实训报告 (15)	优秀 (15)	良好 (12)	及格 (9)
总评=过程性评价*60%+终结性评价*40%			

## 七、需要说明的其他问题

### 1. 建议参考资料:

- ① 《数控车床编程与操作》 数控技能教材编写组 复旦大学出版社
- ② 《机械零件数控车削加工实训》 刘昭琴主编 北京理工大学出版社

### 2. 所需仪器、设备:

- ① 多媒体教室（所需设备：投影仪、音箱、话筒等）
- ② 数控车床认识实训室（所需设备：数控车床、量具、辅具等）
- ③ 数控加工仿真实验室（所需设备：装有数控加工仿真软件的电脑）

### 3. 所需教学软件: 上海宇龙数控加工仿真软件