



国家骨干高职院校建设项目成果

机械设计与制造专业

人才培养方案

(2018 级)

二〇一八年四月

目录

一、专业名称及代码	1
二、教育类型及学历层次	1
三、招生对象	1
四、就业面向	1
五、培养目标及规格	1
六、课程体系	3
七、教学进程安排	6
八、毕业条件	12
九、保障条件	12
十、组织与实施	20
附件 1: 机械设计与制造专业人才需求调研报告	26
附件 2: 机械设计与制造专业核心课程标准	31
《机械 CAD》课程标准	31
《机械设计技术》课程标准	37
《机械制造技术》课程标准	45
《Pro/ENGINEER 机械设计》课程标准	49
《CAD\CAM 应用》(中望 3D) 课程标准	53

一、专业名称及代码

专业名称：机械设计与制造

专业编号：560101

二、教育类型及学历层次

教育类型：高等职业教育

学历层次：全日制专科

学制：三年

三、招生对象

高中毕业生及同等学力者

四、就业方向

本专业毕业生就业面向各类机械生产企业的通用零件、机电产品和机械设备的设计与制造以及模具的设计与制造工作岗位。学生可以从事机械设计制造业内的通用零部件、机电产品、机械设备、通用模具的设计制造、新产品开发和研制，运行工厂的企业管理，机电产品和设备经营销售等工作，也可以从事数控加工设备的操作、调试、安装与维护，进行质量管理、质量认证、质量统计等工作。机械设计与制造专业毕业生就业就业岗位见表 4-1。

表 4-1 机械设计与制造专业毕业生就业岗位

就业领域	机械、模具、轻工等制造行业(领域) 从事机械产品的计算机辅助设计和制造、三维造型设计、数控加工编程、零件数控加工及 CAD/CAM 技术相关的其它工作
岗位群	机械设计与制造（CAD/CAM）软件应用及设备的应用技术岗位群
	机电产品的生产、管理与维修岗位群
主要岗位	1. 机械产品设计与制造岗位 2. 模具设计与制造岗位 3. 数控加工与编程岗位
拓展岗位	机电产品管理、推广、销售及售后服务等工作岗位

五、培养目标及规格

（一）培养目标

本专业培养掌握机械制造领域中机械设计与制造的基础知识，具备产品的设计和新产品的开发与制造等专业技能，能胜任机械产品设计、模具设计与制造、数控加工与编程、生产线管理与维护以及机电产品管理与销售工作，能够践行社会主义核心价值观

值观，具有良好职业素养、创新创业意识和可持续发展能力的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

1. 知识要求

- (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、数控设备操作与维修等综合实践知识；
- (7) 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。

2. 能力要求

- (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) 具有机械制图、识图能力；
- (5) 具有利用计算机绘制工程图样的能力；
- (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) 具备使用三维造型设计软件对相关机械产品进行设计及造型的能力；
- (8) 具备金属切削刀具、量具和夹具的使用能力；
- (9) 具备 1—2 种数控机械加工设备的基本操作能力；
- (10) 具备冲压模、注塑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工作能力。

3. 素质要求

- (1) 热爱祖国、遵纪守法，树立科学的世界观、人生观和价值观，具有良好的思想品德、社会公德和坚定的政治素养；
- (2) 具有一定的科学素养和文学、艺术修养；
- (3) 具有积极健康、乐观向上的身心素质；
- (4) 具有爱岗、敬业、奉献、协作等职业素养；
- (5) 具有诚信品格、服务意识、质量意识和创新创业意识；
- (6) 具有良好的业务沟通能力和团队协作精神；

(7) 具有吃苦耐劳和敬业奉献精神、较强的责任心和事业心；

4. 职业资格要求

本专业学生可以获得的职业资格证书如下表所示：

序号	职业资格（证书）名称	发证单位	等级
1	普通车工	山西省职业技能鉴定中心	中级或高级
2	数控车工	山西省职业技能鉴定中心	中级或高级
3	数控铣工	山西省职业技能鉴定中心	中级或高级
4	机械设备维修工	山西省职业技能鉴定中心	中级或高级
5	CAD/CAM 技能认证证书	国家制造业信息化培训中心	中级

六、课程体系

（一）学习领域分析

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
模具设计与制造技术岗位	1. 绘制模具零件图及装配图和技术要求； 2. 设计和加工模具主要工作零件； 3. 编制装配工艺及装配调整零部件； 4. 进行模具装配与检验；	1. 阅读或者编制（绘制）相关技术文件和各种图纸； 2. 用绘图仪器和 CAD 及 CAD/CAM 软件绘制设备的零件图、装配图； 3. 阅读设备的零件图、装配图； 4. 设备零部件的测绘与设计； 5. 简单的产品设计、加工、制造； 6. 设计冲压模、注塑模、压注模等各种模具	机械识图； 注塑产品及其模具的选用、设计、制造	机械制图 机械 CAD Pro/ENGINEER 中望 3D 制图测绘 Pro/E 实训 机械设计技术 机械设计技术综合训练 机械制造技术 金工实训 模具设计与制造 机械制造技术综合训练
机械产品设计与开发技术岗位	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

数控加工企业生产一线的技术岗位	1. 从事数控加工的工艺组织、编程实施的技术与管理工作； 2. 从事数控机床（数控车床、数控铣床、电火花机、线切割机）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）的技术改造工作。	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。	数控加工生产	电装实训 液压气压系统及维修 数控技术应用 数控认识实训 数控仿真实训
机电产品和设备的管理营销及售后服务等工作	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。	机电产品的生产和销售	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

（二）课程体系构建

1.课程设置

根据岗位能力要求及实际工作流程对专业知识的需求，将学习领域分析产生的专业学习领域课程分为 6 门基本能力课程、4 岗位能力课程、11 门综合能力课程，依据人才培养目标及培养规格对高素质技术技能人才的综合职业能力要求，开设公共学习领域课程 12 门、拓展领域课程 5 门，形成本专业全部课程，如下表所示。

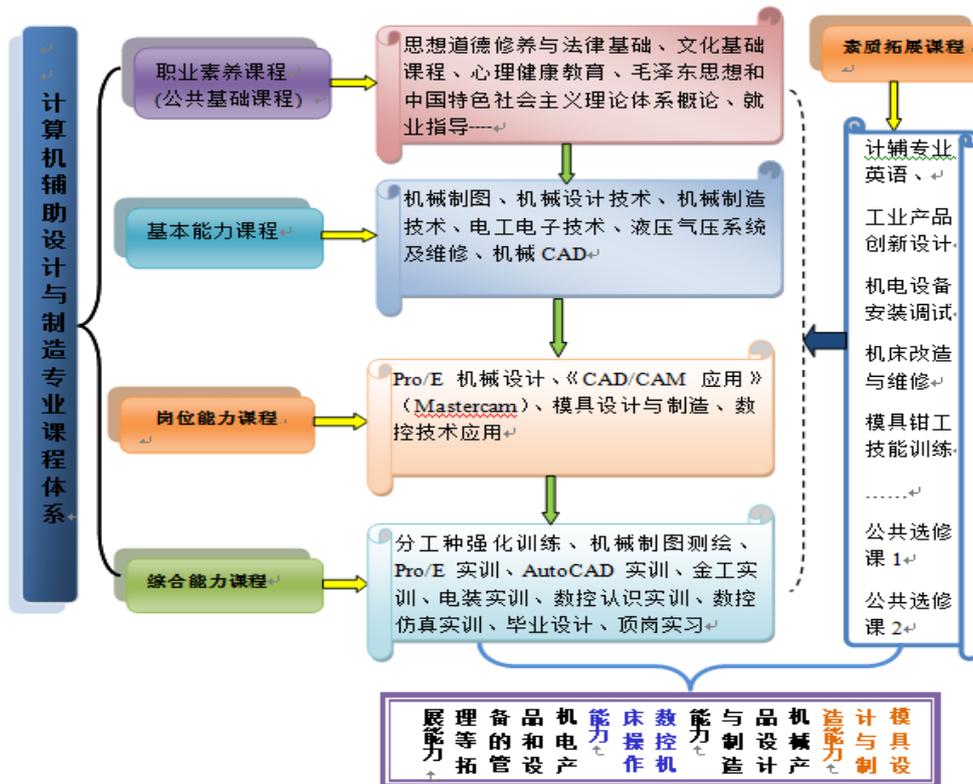
公共学习领域	专业学习领域			拓展学习领域	公共选修课
公共基础课程 (12 门)	基本能力课程 (6 门)	岗位能力课程 (4 门)	综合能力课程 (11 门)	拓展能力课程 (5 门)	2 门
国防教育与军事训练、入学教育	机械制图	★Pro/E 机械设计	分工种强化训练	计辅专业英语	公共选修课 1
思想道德修养与法律基础	★机械设计技术	★《CAD/CAM 应用》(中望 3D)	机械制图测绘	工业产品创新设计	公共选修课 2
形势与政策	★机械制造技术	模具设计与制造	Pro/E 机械产品设计与制造实训	机电设备安装调试	
心理健康	电工电子技术	数控车削加工技术	AutoCAD 实训	机床改造与维修	

安全教育	液压气压系统及维修		金工实训	模具钳工技能训练	
大学语文	★机械 CAD		电装实训		
应用数学			数控认识仿真实训		
基础英语			中望 3D CAM 实训		
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论			顶岗实习		
计算机应用基础			毕业设计（论文）		
职业生涯规划与创业就业指导			数控车削加工实训		
体育与健康					

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

2.课程体系

按照人才培养目标和职业拓展的要求，以基本能力课程、岗位能力课程、综合能力课程为主体，以公共学习领域课程为基础，增加拓展学习领域课程及公共选修课程，遵循教育教学规律及岗位专业知识之间的内在关系，对所有课程排序，最终形成基于工作过程系统化的课程体系，如下图所示。



3.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:	4

课程内容与目标:

通过学习《机械 CAD》等知识,学生学会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;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;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、自我分析解决问题、自学、实操、创新、管理及其综合能力。

课程名称:	《CAD/CAM 应用》(中望 3D)	开设学期:	第 4 学期		
课程代码:	0612020	参考学时:	90	学分:	5

课程内容与目标:

该课程以任务零件为项目载体、以中望 3D 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:	机械设计技术	开设学期:	第 1、2 学期		
课程代码:	0611055 0611056	参考学时:	108	学分:	6

课程内容与目标:

通过学习机械设计技术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;掌握工程力学的基本知识,能计算构件的负载和强度;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:	Pro/ENGINEER 机械设计	开设学期:	第 3 学期		
课程代码:	0611052	参考学时:	90	学分:	5

课程内容与目标:

通过学习 Pro/E 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;拉伸的特征、旋转的特征、扫描的特征、混成的特征;零件的装配、复制、阵列等基本操作;各种视图操作、建立以及在工程图中进行尺寸标注与添加文字注释;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项目的草绘、建模、装配、以及工程图建立。

课程名称:	机械制造技术	开设学期:	第 2、3 学期		
课程代码:	0611057 0611066	参考学时:	120	学分:	7

课程内容与目标:

通过学习机械制造技术金属材料及选择、极限配合国家标准与检测基本知识、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。

七、教学进程安排

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 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	
公共学习领域课程	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					2+2
	3	形势与政策	64	64		综合评价	√	√	√	√			1
	4	心理健康	14	14		综合评价	1						1
	5	安全教育	24	24		综合评价	√	√	√	√	√	√	2
	6	大学语文	60	60		过程考核+测试	2	2					1+2
	7	应用数学	84	72	12	过程考核+测试	4	2					2+1
	8	基础英语	84	84		过程考核+测试	4	2					2+1
	9	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	72	56	16	过程考核+测试			2	2			2+2
	10	计算机应用基础	56	12	44	过程考核+测试		4					3
	11	职业生涯规划与创业就业指导	30	20	10	过程考核+测试	1			1			2
	12	体育与健康	84	12	72	过程考核+测试	2	2	2				1+1+1
	13	创业基础	32	16	16	过程考核+测试		2					2
小计			674	458	216		16	16	4	3			31
基本能力课程	1	机械制图	132	100	32	过程考核+测试	6	4					8
	2	★机械 CAD	60	20	40	过程考核+测试			4				4
	3	★机械设计技术	108	78	30	过程考核+测试	4	4					6
	4	★机械制造技术	120	88	32	过程考核+测试		4	4				7
	5	电工电子技术	60	40	20	过程考核+测试			4				4
	6	液压气压系统及维修	60	40	20	过程考核+测试			4				4
	7	机械制图测绘	52		52	综合评价		2w					2

	8	金工实训	78		78	综合评价	2w	1w					3
	9	电装实训	26		26	综合评价			1w				1
	10	数控认识/仿真实训	26		26	综合评价				1w			2
	11	数控车削加工实训	26		26					1w			
	12	跟岗实习	26		26	综合评价				1w			1
	13	Pro/E 机械产品设计及制造实训	52		52	综合评价			2w				2
小计			826	366	460		10	12	16				44
岗位能力课程	1	★ Pro/ENGINEER 机械设计	90	40	50	过程考核+测试			6				5
	2	★CAD/CAM 应用 (中望 3D)	120	40	80	过程考核+测试				8			5
	3	模具设计与制造	90	60	30	过程考核+测试				6			5
	4	数控车削加工技术	90	60	30	过程考核+测试				6			5
	5	暑期社会实践 I						(2w)					
	6	暑期社会实践 II								(2w)			
小计			390	200	190				6	20			20
	1	顶岗实习	990	0	990	综合评价					13w	20w	33
	2	毕业设计 (论文) 及答辩	130	0	130	综合评价					5w		5
小计			1108		1108								38
拓展学习领域课程	1	计辅专业英语											1
	2	工业产品创新设计											1
	3	机电设备安装调试											2
	4	机床改造与维修											1
	5	模具钳工技能训练											1
小计													6
选修课程	1	公共选修课 1											1
	2	公共选修课 2											1
小计													2
合计			3042	1040	1998		26	28	26	23			135

说明:

1. 国防教育与军事训练、校外集中实训、顶岗实习周学时按 30 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. 拓展学习领域课程(专业选修课)及公选课的学时不计入总学时,学分不计入总学分。

表 7-3 公共选修课设置情况一览表

选修课类别	课程名称	所属系部	限选人数	总学时
现场面授选修课	开启职场大门	思政部	60	20
	K A B 创业指导	思政部、招就办	30	20
	快乐成长团体辅导	思政部、心理健康中心	20	20
	职业形象设计	旅游系	60	20
	成功学	思政部	60	20
	现代交际礼仪	旅游系	60	20
	篮球	社体部	30	20
	长拳	社体部	30	20
	太极拳	社体部	30	20
	太极剑	社体部	30	20
	健美操	社体部	30	20
	美术欣赏之动漫赏析	装饰系	60	20
	中国民族音乐及古筝艺术	基础部	60	30
	音乐基础	基础部	60	30
	中国文学选读	基础部	60	30
	英语演讲	基础部	60	30
	弟子规	基础部	60	30
	演讲与口才	基础部	60	30
	朗诵技巧	基础部	60	30
	应用文写作	基础部	60	30
	晋商文化	旅游系	60	20
	美学欣赏	基础部	60	30
	中国传统文化	基础部	60	30
	中外电影音乐欣赏	基础部	60	30
	英语口语	基础部	60	30
	英美文化与英语学习	基础部	60	30
	社交礼仪	基础部	60	30
	摄影	装饰系	60	30
	数学建模与文化	基础部	60	30
	解读三字经	基础部	60	30
CAD/CAM	机械系	60	20	
ISO9000 国际质量管理体系认证	会计系	60	20	
投资与理财	会计系	60	20	
课外素质拓展之网络选修课	大学生职业生涯规划	教务处	人数不限	42
	军事理论	教务处	人数不限	22
	中国近代人物研究	教务处	人数不限	35
	当代中国社会问题透析	教务处	人数不限	50
	礼仪与社交	教务处	人数不限	66
备注:				
1. 根据校区不同情况, 我院每学期均开设有二十门左右的公共选修课供学生自主选择学习, 要求每生在校期间至少选修两门。				
2. 面授选修课的考核主要以随堂测试的方式进行; 网络选修课的考核以网上考核的方式进行。				

表 7-4 学期教学任务书

学期	课程序号	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	26	0+48
	1200009	思想道德修养与法律基础	A	12	2	20+8
	1200026	形势与政策	A	12	√	16+0
	1200012	心理健康	A	12	√	14+0
	2100003	安全教育	A	12	√	4+0
	1110046	大学语文	A	12	2	30+0
	1110044	应用数学	A	12	4	50+6
	1110049	基础英语	A	12	4	54+0
	1200030	职业生涯规划与创业就业指导	A	12	1	10+5
	1400007	体育与健康	B	12	2	4+24
	0611004	机械制图	B	12	6	52+20
	0611055	机械设计技术	B	12	4	40+8
	0611037	金工实训	C	2	26	0+52
	合计学时					
第二学期	1200010	思想道德修养与法律基础	A	15	2	20+6
	1110058	大学语文	A	15	2	30+0
	1110045	应用数学	A	15	2	22+6
	1110050	基础英语	A	15	2	30+0
	0611005	机械制图	B	15	4	48+12
	0611056	机械设计技术	B	15	4	38+22
	0611057	机械制造技术	B	15	4	48+12
	1400008	体育与健康	B	13	2	4+24
	1200027	形势与政策	A	13	√	16+0
	2100004	安全教育	A	13	√	4+0
	0611036	机械制图测绘	C	2	26	0+52
	0611037	金工实训	C	1	26	0+26
	0911001	计算机应用基础	B	14	4	12+44
	2100009	创业基础	B	16	2	16+16
合计学时						508
第三学期	1200018	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	15	2	28+8
	1200028	形势与政策	A	15	√	16+0
	2100005	安全教育	A	15	√	4+0
	1400009	体育与健康	B	15	2	4+24
	0611006	机械 CAD	B	15	4	20+40
	0611066	机械制造技术	B	15	4	40+20
	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	Pro/ENGINEER 机械设计	B	15	6	40+50
	0625109	电装实训	C	1	26	0+26
	0612029	Pro/E 产品设计与制造实训	C	2	52	0+52
	合计学时					492
第四学期	1200031	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	15	2	28+8
	2100006	安全教育	A	15	√	4+0
	1200029	形势与政策	A	15	√	16+0
	1200034	职业生涯规划与创业就业指导	A	15	1	10+5
	0612020	《CAD/CAM》应用（中望 3D）	B	15	8	40+80
	0612001	模具设计与制造	B	15	6	60+30
	0310020	数控车削加工技术	B	15	6	60+30
	0612002	数控认识/仿真实训	C	1	26	0+26
	0312032	数控车削加工实训	C	1	26	0+26
	0612002	跟岗实习	C	1	26	0+26
	合计学时					449
	2100002	顶岗实习	C	13	30	0+390
	2100007	安全教育	A	18	√	4+0
	0611042	毕业设计（论文）及答辩	C	5	26	0+130
合计学时					512	
第六学期	2100002	顶岗实习	C	20	30	0+600
	2100008	安全教育	A	18	√	4+0
	合计学时					604
合计	实践学时数		2002		总学时	3042
	实践学时所占比例		65.81%			
说明： 1. 课程类型：A 类（理论课） B 类（理论+实践课） C 类（实践课） 2. 同一课程在不同学期开设应使用不同的代码。						

八、毕业条件

（一）学分要求

必修课 131 学分，公共选修课 1 学分，拓展学习领域课程（专业选修课）1 学分，总学分不得少于 133 学分。

（二）职业资格证书要求

本专业毕业生至少取得一项中级或高级职业资格证书。本专业学生可以考取的职业资格证书见“培养规格”中的“职业资格要求”部分。

九、保障条件

（一）师资配备条件

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 35%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）实践教学条件

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、CAD/CAM 实训室、焊接实训中心、数控实训中心，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说明见表 9-1。

表 9-1 校内实训室及生产性实训基地的基本配置要求及功能说明

序号	实训室名称	基本配置要求	场地面积/m ²	功能说明	
				承担课程及实训	培养能力
1	金工实训中心	普通车床 15 台 钳工工位 30 个 台钻 5 台 摇臂钻 1 台 锯床 1 台 砂轮机 2 台 卧式铣床 2 台 立式铣床 2 台	400	机械制造技术 金工实训 分工种强化训练 模具钳工技能训练	钳工、车工等操作能力
2	数控认识实训室	数控铣床 2 台 数控车 4 台	100	数控技术应用 数控认识实习	数控机床操作、编程能力
3	焊接实训中心	交流焊机 5 台 直流焊机 1 台 二氧化碳焊机 1 台 氩弧焊机 1 台 气焊气割设备 2 套	100	金工实训 分工种强化训练	焊接操作能力
4	数控技术实训中心	加工中心 5 台（含四轴加工中心 1 台） 数控铣床 2 台 数控车 9 台 数控车 4 台 全功能数控车床 1 台	800	数控技术应用 顶岗实习	数控机床操作、编程能力

		数控定子曲线磨 1 台 数控转子槽磨床 1 台 数控线切割 1 台 数控注塑机 1 台			
5	数控仿真实训室	宇龙仿真软件 斐克仿真软件 CAXA 制造工程师 教师机 1 台 学生机 56 台	60	数控仿真实训	数控机床模拟加工能力
6	CAD/CAM 实训室	AutoCAD 软件 中望 3D 软件 Pro/E 软件 CAXA 制造工程师 教师机 1 台 学生机 50 台	60	AutoCAD 实训 Pro/ENGINEER 机械设计 Pro/ENGINEER 实训 《CAD/CAM》应用（中望 3D）	CAD/CAM 软件操作能力

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。

本专业顶岗实习的企业主要有：山西精准环保科技有限公司、晋中航天液压制造有限公司、晋中斯普瑞机械制造有限公司、晋中中意德液压制造有限公司、晋中高行液压有限公司、富士康科技有限公司、天津锁具有限公司等 8 个校外实习基地。

（三）教学资源保障

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。

(5) 职业技能标准

装配钳工职业标准

数控铣工职业标准

(四) 教学运行与教学质量保障

1. 教学运行与实施方案设计

为实施全面的教学运行和质量保障，根据高职教育规律和我院实际情况，在教学管理上实行学院和系部两级管理，针对影响教学质量的环节和因素，采取切实可行的措施对教学全过程进行质量控制。

(1) 院系两级管理体制

以“院长—主管副院长—教务处”为院级管理和以“系主任—主管副主任—专业室主任—教学秘书”为系部管理的两级教学管理体系，分别承担教学管理的工作。院级管理工作的重点是突出目标管理、重在决策监督，系级管理工作重点突出过程管理和组织落实。

(2) 实施方案设计

①组织制定人才培养方案和课程标准。人才培养方案是人才培养目标、规格以及培养过程和方式的总体设计，是学院保证教学质量的重要文件，是组织教学过程，安排教学任务的基本依据。课程标准是落实培养目标和人才培养方案最基本的教学文件，应准确的贯彻人才培养方案所体现的教育思想和培养目标。课程标准内容包括本课程的性质、学时、课程目标、课程内容、教学实施、考核评价等，由各专业组织编制。

②课堂教学的组织管理。系（部）聘任有相应学识水平、有责任心、有教学经验的专任或兼职教师任课。组织任课教师认真研究课程标准，组织编写或选用与标准相适应的教材和教学参考资料；要求教师认真履行教师岗位职责，按教学规律讲好每一节课；组织教师开展教学方法的讨论和研究，合理使用现代化教学手段，充分利用教学资源，保证课堂教学质量。

③理实一体及实践性教学的组织管理。根据职业教育的特点，合理开发理实一体的课程及综合实践性教学课程，并促进项目的实施。理实一体化课程及实践性教学内容要严格按人才培养方案和课程标准的要求进行教学，充分发挥校内外实训基地的教学资源，任课教师要设计好每一节或每个项目的教学做环节，训练学生的专业基本技能和综合职业能力。

④对学生考核的管理。凡是培养方案规定开设的课程都要对学生进行考核。根据课程特点和性质采用多样化的考核方式和方法，考核重点放在学生的综合素质和能力的评价方面。

2. 教学质量保障

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、对学生进行问卷调查等形式，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。

（五）制度保障

为保证人才培养方案的执行，在教学运行中严格执行学院制定的教学工作规范、教学计划、课程标准和教学进程，严格教学事故的认定与处理，严格执行教学评价制度，严格执行课堂教学和实践教学过程的检查制度，严格教学文件的规范管理，保证人才培养方案的顺利实施、教学秩序的稳定和教学质量的提高。

1. 教师管理制度

（1）山西职业技术学院专业带头人评选管理办法

（2）山西职业技术学院骨干教师选聘管理办法

- (3) 山西职业技术学院兼职教师管理办法
- (4) 山西职业技术学院“双师”素质教师队伍建设管理办法
- (5) 山西职业技术学院校企人员互聘管理办法
- (6) 山西职业技术学院教师到企业实践锻炼管理办法
- (7) 教师系列津贴量化考核办法
- (8) 山西职业技术学院教师任课管理办法

2. 教学管理制度

- (1) 山西职业技术学院关于课堂教学的若干规定
- (2) 山西职业技术学院教师编写教案若干规定
- (3) 山西职业技术学院课程表编排规程及运行管理办法
- (4) 山西职业技术学院教师课外辅导、批改作业若干规定
- (5) 山西职业技术学院日常教学检查值班制度
- (6) 山西职业技术学院关于停、调课的有关规定
- (7) 山西职业技术学院教学事故认定和处理办法
- (8) 山西职业技术学院关于学期教学检查的规定
- (9) 山西职业技术学院听课制度
- (10) 山西职业技术学院学生评教管理办法
- (11) 山西职业技术学院学生教学信息员管理制度
- (12) 山西职业技术学院校本教材建设管理办法
- (13) 山西职业技术学院课程建设项目管理办法
- (14) 山西职业技术学院考试工作管理办法
- (15) 山西职业技术学院考试违规处理办法
- (16) 山西职业技术学院毕业考核管理规定

3. 实习实训制度

- (1) 山西职业技术学院实习管理办法
- (2) 山西职业技术学院顶岗实习管理办法
- (3) 山西职业技术学院校内实训基地建设管理办法
- (4) 山西职业技术学院校外实训基地建设管理办法
- (5) 山西职业技术学院实训（实验）室安全制度
- (6) 山西职业技术学院仪器设备管理办法

十、组织与实施

(一) 专业人才培养模式

本专业采用“任务引领，学做交替，校企共育”的人才培养模式，如下图所示。

教学阶段		任务引领、赛训融合		学做交替	校企共育	
第一学年： 专业基本 能力培养	第一阶段	公共基础+基本能力课程	安全知识竞赛	学	校内教室	校内专任
	第二阶段	职业入门技能： 金工实训	制图大赛	学	校内教室 校中厂	校内专任 企业兼职
		职场体验： 机械制图测绘		做	校内教室 校中厂	校内专任 企业兼职
第二学年： 专业岗位 能力	第三阶段	公共基础+基本能力课程	AutoCAD 大赛	学	校内教室	校内专任 企业兼职
		职业基本技能： 电装实训 AutoCAD 实训		做	校内教室 校中厂	校内专任 企业兼职
	第四阶段	岗位能力课程	创新设计大赛	学	校内教室	校内专任 企业兼职
		岗位专业技能： 数控认识实训 数控仿真实训 Pro/E 机械设计实训		做	校内教室 校中厂	企业专家 学校挂职
第三学年： 专业综合 能力	第五阶段	岗位+综合技能： 分工种强化实训	技能大赛	工学结合 学做交替	校内教室 校中厂	校内专任 企业兼职
	第六阶段	岗位+综合技能： 顶岗实习	职业院校技能 大赛		企业现场 厂中校	企业专家

第一、二阶段：第一学年对学生进行基本职业素质培养和专业基础能力培养。利用校内实训室以课岗融合的方式，采用任务驱动教学法，主要实施公共基础课和部分基本能力课的教学，进行技能实训。期间到校外实习基地识岗，初步了解企业岗位环境，为下阶段学习奠定基础，鼓励学生在家庭所在地的一些企事业单位进行调研，有条件的可进入企事业单位协助人员工作，初步体验以后所从事的工作岗位。（该阶段不做考核）

第三、四阶段：第二学年对学生进行专业核心能力培养。利用校内实训室进行岗位能力课程的理实一体化教学，通过学习与实践，掌握专业核心技能，具备岗位核心能力。同时鼓励学生自愿选择到校外实习基地或自行选择实习单位进行习岗，专业能力强的学生可以直接顶岗参与完成实习单位的技术性工作。（该阶段不做考核）

第五、六阶段：第三学年针对就业岗位对学生进行综合实践能力培养。在生产实习过程中，学生安排在企业技术岗位进行跟岗训练，让学生体验企业的生产组织方式和企业岗位要求，强化学生的专业技能和职业素质培养。顶岗实习期间，通过岗位群的轮换顶岗，使学生能够按照企业工作的要求独立完成各岗位工作，体验企业文化，

培养学生的综合职业能力。这一阶段是综合能力提升与职业素质养成的重要阶段。

以上六个阶段，共进行 3 次校企循环，职业素养教育贯穿全程，采用项目导向、课岗融合的教学组织形式，内容由浅入深，实训项目由简到难，教学过程与生产过程对接，课程内容与职业标准对接，学生的专业技能随着各阶段的进行逐步提高，能力从“习岗”、“顶岗”到“预就业”逐渐递进，最后达到企业用人标准。

(二) 教学组织与实施要求

1. 教学组织与运行

(1) 专业建设委员会

机械设计与制造专业成立了由系领导和合作企业负责人共同牵头的专业建设委员会，专业建设委员会由项目负责人、专业负责人、合作企业领导、企业技术主管、骨干教师等组成，具体指导、组织和实施本专业及专业群的人才培养各项工作。负责日常教学管理、学生管理、教师工作管理和教学资源管理等工作。委员会下设课程建设组、师资建设组、实训建设组和科研建设组等职能工作组。机械设计与制造专业建设委员会组成人员一览表见表。

机械设计与制造专业建设委员会一览表

职务	姓名	工作单位	职称	职务
主任	郭荣生	山西职业技术学院	副教授、工程师	系主任
	刘燕民	大众万佳机械制造有限公司	高级工程师	总工程师
副主任	陈泽英	山西职业技术学院	副教授、工程师	骨干教师
	邬晓兴	经纬股份公司榆次分公司	工程师	车间主任
委员	石钢	太原理工大学轻纺学院	副教授、高工	实验室主任
	丁亚龙	经纬技工学校	高讲	教导主任
	孟亚清	山西职业技术学院	副教授	专业教师
	郝菊萍	山西职业技术学院	讲师	专业教师
	刘晓洁	山西职业技术学院	讲师	专业主任
	张旗	山西职业技术学院	助讲	教学秘书

职能工作组的职责如下：

课程建设组：审定和修订专业人才培养方案和专业课程标准，制订教学内容改革规划，开发工学结合的专业课程、教材、教学资源。

师资建设组：研究制定企业技术骨干到学校担任兼职教师的相关办法和计划，制订教师到企业锻炼办法和计划，优化师资结构，打造教学团队。

实训建设组：研究和探讨岗位职业能力培养，特别是重要岗位的专项定岗培养及学生顶岗实习途径和办法等。

科研建设组：研究讨论制订相关实施办法，建立产、学、研、用结合的长效运行机制，制定技术服务的相关计划。

（2）专业教学运行

专业教学运行管理由专业教研室牵头，专业主任、骨干教师、企业兼职教师和系教学秘书、学生管理秘书共同开展日常运行管理，按照学院、系部教学运行管理制度、细则及办法，完成教学组织与管理、教师工作管理和教学资源管理。

（3）教学组织要求

在教学过程中，本专业的重点在于对学生进行综合实践能力的培养上。实践性教学一般不低于专业课学时的 50%。编制实训课程标准和实训教学考核办法，改革实践教学内容，增加设计性、综合性实训。为保证教学效果，基本能力课程、岗位能力课程、综合能力课程应采用理实一体化教学，在教学组织上，教师应进行一定的情境设计，以岗位真实过程提炼项目或任务，使学生置身于工作环境中，学习积极主动性更强，专业技能训练的同时也培养了学生的职业素养。

本方案实施过程中，可以打破传统两学时教学时段授课模式，根据实际情况进行弹性教学时段安排。可以充分利用寒暑假、晚自习灵活调整教学计划，不断探索和深化分段式教学组织模式改革。

2. 主要教学方法、手段

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。

3. 教学评价与考核建议

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：采用过程考核与期末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。期末考试以笔试、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。

（三）方案说明

1. 方案修订及实施

在学院专业建设指导委员会、系专业建设委员会指导下，定期组织人才需求调研和毕业生跟踪调查，形成人才需求调研报告和毕业生跟踪调查报告，组织专业教研室对人才培养方案进行调整修订。每年6月前完成方案修订，报学校专业建设指导委员会批准，9月份实施。

2. 方案编制依据

- （1）《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》；
- （2）《现代职业教育体系建设规划（2014-2020年）》的通知（教发〔2014〕6号）；
- （3）《关于确定国家示范性高等职业院校建设计划骨干高职院校立项建设单位的通知（教高【2010】8号）；

- (4)《教育部关于推进高等职业教育改革创新引领职业教育科学发展的若干意见》(教职成〔2011〕12号);
- (5)《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》(国发〔2014〕19号);
- (6)《教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》(教职成〔2015〕6号);
- (7)《高等职业学校材料工程技术(水泥方向)专业教学标准》;
- (8)《山西省人民政府关于贯彻落实〈国务院关于加快发展现代职业教育的决定〉的实施意见》(晋政发〔2015〕22号);
- (9)《山西职业技术学院关于制定和修订专业人才培养方案的指导性意见》(晋职院教〔2012〕12号);
- (10)《山西职业技术学院关于各专业人才培养方案再修订的通知》(晋职院教〔2015〕2号);
- (11)《计算机辅助设计与制造专业2014年人才需求调研报告》;
- (12)《机械设计与制造专业毕业生跟踪调查报告》。

3. 方案编写单位

本方案由山西职业技术学院 CAD/CAM 教研室与山西精准环保科技有限公司、晋中航天液压制造有限公司、晋中斯普瑞机械制造有限公司、晋中中意德液压制造有限公司、富士康科技有限公司联合开发。

4. 主要编写人：刘晓洁 山西职业技术学院
 王国利 山西精准环保科技有限公司
 郭晓兴 山西经纬纺织机械股份有限公司
 刘燕民 大众万佳机械制造有限公司

5. 主要审阅人：郭荣生

6. 制订时间：2015年6月

7. 实施时间：2015年9月

8. 适用对象：机械设计与制造专业学生

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

2013 年 7 月 5 日-2014 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、晋中航天液压件厂、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. 对现有机械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。

还有，现在有很多的大学生在考各种的证书，根据我们这次的调查，对毕业生所持的各种证书及证明，企业单位有以下看法：企业认为毕业证稍微重要点，其他的如辅修证只是起一个参考的作用；在荣誉证书上，如三好学生、优秀干部、奖学金等，只是参考；在竞赛获奖证书上，如全国比赛、省市比赛，校级比赛在应聘时大多数企业也只是把它们当做个参考物；在职业证书上，企业就较重视，如管理认证，技术认证，这些就很重视，而对于英语重视不是很高，只做个参考；在他人评价证明上，如实践单位、老师同学等，在他们的评价中只是做个参考，不起决定作用。

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。所以在校大学生别只以为拿个学历证书就可以，重要的还是要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。

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，辅助完成模具设计与制造中的各种技术工作。培养既懂模具设计与制造，又懂计算机软件应用的技能型人才，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。

（三）岗位需求分析

1. 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）业务素质

2. 能力要求

- （1）较强的实践能力
- （2）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。

四、结论与建议

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）对教师和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 and 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》、《机械设计技术》、《机械制造技术》、《Pro/E》、《中望 3D》等，它与其它课程《电工电子技术》、

《液压气压系统与维修》、《模具设计与制造》、《数控技术应用》、《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：机械设计与制造专业核心课程标准

《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	4
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	机械设计技术、Pro/ENGINEER 机械设计、机械制造技术、中望 3D 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“机械设计技术”、“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”职业技术院校规划教材，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%。

《机械设计技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	机械设计技术				
课程代码	0611055 0611056	学时	108	学分	6
授课时间	第 1、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	后续课程	模具设计与制造、数控技术应用		

二、课程定位

《机械设计技术》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

（一）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	静力学分析基础	静力学的基本概念	6
		静力学基本公理； 约束与约束力。	
		物体的受力分析及受力图的绘制	
2	平面力系	平面汇交力系；	6
		力矩与平面力偶系；	
		平面任意力系	
3	构件的轴向拉伸和压缩	拉伸和压缩时横截面上的内力和应力	8
		拉伸与压缩时的强度计算	
		材料在拉伸压缩时的力学性能	
		杆件拉伸压缩时的变形	

4	剪切与挤压	剪切	2
		挤压	
5	圆轴扭转变形	扭矩和扭矩图	6
		扭转变形的应力分析	
		圆轴扭转时的强度计算	
6	平面弯曲	平面弯曲的概念	14
		梁的内力与弯矩图	
		纯弯曲时的正应力	
		梁弯曲的强度计算	
		梁的刚度概念	
		提高梁弯曲强度和刚度的措施	
7	常用机构	平面机构运动简图	10
		平面连杆机构	
		凸轮机构	
		间歇运动机构	
		综合训练	
8	齿轮传动	齿轮机构	12
		渐开线齿轮	
		渐开线标准直齿圆柱齿轮啮合传动	
		渐开线齿轮的切齿原理及变位齿轮	
		渐开线直齿圆柱齿轮传动设计	
		其他齿轮传动	
9	轮系与减速器	综合训练	8
		轮系的类型和传动比	
		定轴轮系传动比的计算	
		轮系的应用	
		减速器结构及拆装训练	
10	带传动与链传动	带传动的组成、特点和应用	10
		普通 V 带和 V 带轮	
		普通 V 带传动的设计	
		V 带传动的张紧、安装和维护	
		链传动	
		综合训练	
11	联接	键联接	8
		花键联接	
		销联接	
		螺纹联接	
		综合训练	
12	轴	轴的类型、功用、材料	8
		轴的结构设计	
		轴的强度计算	
		综合训练	
13	轴承	轴承的分类、滑动轴承介绍	8
		滚动轴承的结构、类型和代号	
		滚动轴承的选择	
		滚动轴承的组合设计	
		滚动轴承的安装与拆卸、润滑与密封	
14	联轴器与离合器	综合训练	2
		联轴器	
		离合器	

(二) 教学内容与要求

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	静力学分析基础	1. 静力学基本概念：刚体、力、力系、平衡、简化与合成。 2. 静力学基本原理：二力平衡公理、加减平衡力系公理、力的平行四边形法则、作用与反作用公理、力的可传性、三力平衡定理。 3. 约束与约束力：约束与约束力的概念、约束的基本类型及其简图、各类约束约束力的表达方式。 4. 物体的受力分析：物体受力分析的基本步骤、物体受力分析的注意点。	1. 掌握静力学的基本概念，静力学公理，约束、约束反力与受力图； 2. 掌握静力学的基本概念、基本公理、物体的受力分析及受力图的绘制。	多媒体教学；理清要点法；广举实例法；归谬法	
2	平面力系	1. 力在直角坐标轴上的投影：投影定义、已知投影求力。合力投影定理。平面汇交力系合成的解析法；用解析法求合力大小与方向。平面汇交力系平衡的解析法：平面汇交力系的平衡方程；求解平面汇交力系的平衡问题。 2. 力对点的矩：概念与计算、合力矩定理及其应用。力偶与力偶矩：力偶与力偶矩的概念、力偶的性质。平面力偶系：平面力偶系的合成、平面力偶系的平衡方程及其应用。 3. 平面任意力系的简化、平衡及实际问题解决。	1. 掌握力在直角坐标轴上的投影及其计算；2. 能够熟练地应用解析法计算平面汇交力系的合力； 3. 能够熟练地应用解析法求解平面汇交力系的平衡问题； 3. 掌握力对点的矩的概念与计算； 4. 会利用合力矩定理计算力对点的矩； 5. 理解力偶、力偶矩的概念与力偶的性质； 6. 会进行平面力偶系的合成； 7. 能够熟练地应用平面力偶系的平衡方程求解相应的平衡问题； 8. 能掌握平面任意力系简化及解决平衡问题。	多媒体教学；理清要点法；取消法；演示实验法；辨析异同法。	
3	构件的轴向拉伸和压缩	1. 轴向拉伸和压缩的概念：轴向拉伸和压缩的受力特点与变形特点。轴向拉压杆横截面上的内力：内力的概念、截面法、轴力、轴力图。轴向拉压杆横截面上的应力：应力的概念、正应力与切应力、拉压杆横截面上的应力。 2. 轴向拉压杆的强度计算：强度失效、极限应力、许用应力与安全因数；拉压杆的强度条件；拉压杆三种类型的强度计算。 3. 材料在拉伸时的力学性能：低碳钢拉伸时的力学性能、其它塑性材料拉伸时的力学性能、铸铁拉伸时的力学性能。材料在压缩时的力学性能：低碳钢压缩时的力学性能、铸铁压缩时的力学性能。 4. 轴向拉压杆的变形：拉压杆的轴向变形、线应变、胡克定律；拉压杆的横向变形、泊松比。	1. 掌握轴向拉压的受力特点和变形特点； 2. 理解内力、应力概念； 3. 会用截面法计算轴向拉压杆横截面上的轴力，会绘制轴力图； 4. 会计算轴向拉压杆横截面上的应力； 5. 能够熟练地解决轴向拉压杆的三类强度计算问题。	多媒体教学；对比法的运用；实例法；演示实验法；理清要点法。	实训项目： 在FR-103C电脑式伺服型万能材料拉伸试验机上做45钢拉伸试验 要求： 测出拉伸应力、应变、屈服极限、拉伸强度、强度极限、伸长率、断面收缩率
4	剪切与挤压	1. 剪切概念：剪切的受力特点与变形特点、剪切工程实例。剪切的实用计算：剪切面、剪力、剪	理解剪切和挤压概念； 会判断剪切面和挤压面； 会进行剪切面上切应力和挤压面	多媒体教学；对比法；实例法；演	

		切面上切应力的实用计算、剪切强度计算。 2. 挤压的实用计算: 挤压面、挤压力、挤压应力的实用计算、挤压强度计算。	上挤压应力的实用计算; 能够熟练解决工程中简单连接件的强度问题。	示实验法; 理清要点法。	
5	圆轴扭转变形	1. 圆轴扭转的概念; 外力偶矩的计算, 圆轴扭转时横截面上的内力—扭矩及扭矩图绘制。 2. 圆轴扭转时横截面上的应力, 圆轴扭转时的变形, 扭转角, 单位长度扭转角, 抗扭刚度。 3. 圆轴扭转的强度条件, 圆轴扭转的刚度条件, 圆轴扭转的强度条件和刚度条件的应用。	1. 理解圆轴扭转的概念及横截面应力分布规律; 2. 掌握外力偶矩的计算及扭矩图绘制; 3. 掌握圆轴扭转时横截面上的应力分布规律, 圆轴扭转的强度, 了解圆轴扭转的刚度计算。	多媒体教学; 对比法; 实例法; 演示实验法; 理清要点法。	
6	平面弯曲	1. 平面弯曲的概念。 2. 直梁弯曲时的内力计算、剪力图和弯矩图的画法。 3. 弯曲时梁横截面上的应力及其计算。 4. 梁弯曲的强度条件。 5. 梁的刚度概念。 6. 提高梁弯曲强度和刚度的措施。	1. 理解平面弯曲的概念及截面应力分布规律; 2. 掌握剪力图和弯矩图的画法、平面弯曲的强度计算; 3. 理解梁的刚度概念; 4. 掌握提高梁弯曲强度和刚度的措施。	多媒体教学; 对比法; 实例法; 演示实验法; 理清要点法。	
7	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	实训项目: 实际操作平面连杆机构、凸轮机构和间歇运动机构 要求: 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。
8	齿轮传动	1. 齿轮传动的特点、应用和类型; 2. 齿廓啮合基本定律; 3. 渐开线的形成与基本性质; 4. 渐开线标准直齿圆柱齿轮基本参数和几何尺寸; 5. 渐开线标准直齿圆柱齿轮的啮合传动; 6. 渐开线齿轮的切齿原理; 7. 齿轮传动的失效形式和材料; 8. 渐开线标准直齿圆柱齿轮传动的设计; 9. 斜齿圆柱齿轮传动; 10. 圆锥齿轮传动; 11. 蜗杆传动。	1. 掌握齿轮传动的特点、应用和类型; 2. 理解齿廓啮合基本定律; 3. 理解渐开线的形成与基本性质; 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; 5. 掌握渐开线标准直齿圆柱齿轮的啮合传动; 6. 理解渐开线齿轮的切齿原理; 7. 能分析齿轮传动的失效形式和选择材料; 8. 能完成渐开线标准直齿圆柱齿轮传动的设计; 9. 掌握斜齿圆柱齿轮传动的特点和在生产中的应用; 10. 掌握圆锥齿轮传动的特点和在生产中的应用; 10. 掌握蜗杆传动的特点和在生产中的应用。	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的模型开展理实一体化教学。	实训项目 1: 实际操作各种类型齿轮传动的模型 要求: 理解、分析各种类型齿轮传动的结构、工作原理、特点和应用。 实训项目 2: 实际操作范成仪 要求: 理解范成法加工齿轮的原理、根切现象和最小齿数。

9	轮系与减速器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 轮系的分类; 2. 定轴轮系传动比的计算; 3. 轮系的功用; 4. 减速器的结构与应用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握轮系的分类; 2. 能计算定轴轮系传动比; 3. 理解、分析轮系的功用; 4. 掌握减速器的结构及在生产中的应用。 	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的模型开展理实一体化教学。	<p>实训项目 1: 实际操作各种轮系的模型 要求: 理解轮系的结构、工作原理和功用。</p> <p>实训项目 2: 实际拆装减速器 要求: 掌握减速器的结构。</p>
10	带传动与链传动	<ol style="list-style-type: none"> 1. 带传动的组成、类型、特点和应用; 2. 带传动的弹性滑动和打滑; 3. V 带和 V 带轮; 4. V 带传动设计计算; 5. 带传动的张紧、安装和维护; 6. 链传动组成、工作原理、特点和应用; 7. 滚子链与链轮; 8. 链传动的使用与维护。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握带传动的组成、类型、特点和应用; 2. 分析理解带传动的弹性滑动和打滑; 3. 认识 V 带和 V 带轮的材料和结构; 4. 能完成 V 带传动设计计算; 5. 能进行基本的带传动的张紧、安装和维护; 6. 掌握链传动组成、工作原理、特点和应用; 7. 认识滚子链与链轮; 8. 能进行链传动的张紧、润滑、使用与维护。 	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>实训项目 1: 实际操作带传动的模型 要求: 掌握带传动的结构、工作原理、张紧、安装和维护方法。</p> <p>实训项目 2: 实际操作链传动的模型 要求: 掌握链传动的结构、工作原理、张紧、安装和维护方法。</p>
11	联接	<ol style="list-style-type: none"> 1. 螺纹的形成、分类、主要参数、特点和应用; 2. 螺纹联接的类型和应用; 3. 螺纹联接件; 4. 螺纹联接的预紧和防松; 5. 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握螺纹的形成、分类、主要参数、特点和应用; 2. 能分析螺纹联接的类型和应用; 3. 会选择螺纹联接件进行各种螺纹联接; 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。 	多媒体教学; 实例法; 对比法; 应用机械拆装实训室的螺纹联接、键联接、花键联接和销联接的模型开展理实一体化教学。	<p>实训项目 1: 实际操作螺纹联接完成几个零件的联接 要求:掌握螺纹联接的结构、特点和应用。</p> <p>实训项目 2: 实际操作键联接、花键联接和销联接的模型 要求: 掌握键联接、花键联接和销联接的结构、特点和应用。</p>
12	轴	<ol style="list-style-type: none"> 1. 轴的功用、分类及材料; 2. 轴的结构设计; 3. 轴的强度计算。 	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>实训项目: 实际观察各种轴的模型并拆装减速器中轴系的模型</p>

				和减速器中轴系的模型开展理实一体化教学。	要求: 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。
13	轴承	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 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。	实训项目 1: 实际操作各类轴承 要求: 掌握各类轴承的结构、特点和应用。 实训项目 2: 实际安装、拆卸减速器中轴承 要求: 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
14	联轴器与离合器	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 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。	实训项目 1: 实际操作联轴器 要求: 掌握联轴器的结构、特点和应用。 实训项目 2: 实际操作离合器 要求: 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

1.教材讲义的编写建议、参考资料的选用
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。
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

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的完成使学生的综合职业能力得到全面提升。

3. 学习指南、学习资料包、教学课件等的开发思路与建议

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

1. 教学设施资源使用建议

- (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。

2. 教学文件资源使用建议

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

1. 考核内容

基本理论及方法原理；实际操作和机械零件设计。

2. 考核方式和权重

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%。

4. 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。

《机械制造技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	机械制造技术				
课程代码	0611057 0611066	学时	120	学分	7
授课时间	第 2、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

《机械制造技术》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，掌握机械制造技术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	金属材料及选择:(金属材料的成分、组织、结构,材料的性能、用途;根据零件的使用和加工要求,合理选择零件的材料及热处理工艺。)	1. 能根据零件使用要求合理选用常用金属材料; 2. 能正确选择热处理方法改善材料性能。	1. 熟悉常用金属材料的牌号和性能及用途; 2. 熟悉常用热处理的方法和应用。	讲授、参观、演示与实验教学,案例教学,课堂讨论。	16
2	极限配合国家标准与检测基本知识:(机械加工中有关尺寸公差、形位公差、表面粗糙度等技术要求的基本知识、公差配合国家标准、分析零件图样上加工表面的尺寸公差、	1. 能根据零件图分析技术要求,并提取加工信息; 2. 具备正确使用量具量仪能力,掌握一般生产现场常用量具的测量方法;	1. 了解有关公差配合的基本术语,了解尺寸公差、形位公差、表面粗糙度的含义,掌握公差配合、形位公差和表面粗糙度的标准及应用; 2. 看懂并学会有关公差	实验室讲授与演示,练习,现场教学,任务驱动。	18

	形位公差、表面粗糙度等技术要求；有关技术测量的基本知识，常用量具的知识及选用原则，生产现场测量方法的要点。)	3. 会根据零件图纸要求，选用常用量具按图样标注对零件进行正确的测量，判别零件是否合格。	与配合内容在图纸上的标注方法和查阅有关表格； 3. 了解有关技术测量的基本知识，理解常用量具的读数原理，掌握常用量具的使用方法。		
3	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。		6
4	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。)	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。	现场实物教学，多媒体课件，任务驱动。	12
5	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。	20
6	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。	10
7	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艺卡片等工艺文件。	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方法。	多媒体讲授，案例教学，任务驱动，讨论。	18
8	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	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

	问题。)				
9	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《机械制造技术》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、机械制造技术基础课程设计指导、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。

《Pro/ENGINEER 机械设计》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	Pro/ENGINEER 零件设计				
课程代码	0611052	学时	90	学分	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、机械制造技术	后续课程	模具设计与制造、数控技术应用		

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。”

《Pro/ENGINEER 机械设计》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

《Pro/ENGINEER 机械设计》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	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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. 会模型的视图管理。 	<ol style="list-style-type: none"> 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
4	工程图项目	<ol style="list-style-type: none"> 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、 	<ol style="list-style-type: none"> 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 	多媒体教学 任务驱动 上机操作 案例分析	8

		形位公差、表面粗糙度等标注。	3. 掌握视图的建立、修改、标注		
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》（中望 3D）课程标准

一、课程基本信息

课程名称	《CAD\CAM》应用(中望 3D)				
课程代码	0612020	学时	90	学分	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、Pro/ENGINEER	后续课程	数控认识实训、数控仿真实训		

二、课程定位

课程以中望 3D 软件学习为主线，中望 3D 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中望 3D 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 	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设置绘图环境 2. 绘制基本图形 3. 编辑图形 4. 转换图形 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 帮助学生树立二维图形的直观印象。 2. 明确中望 3D 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	<ol style="list-style-type: none"> 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 	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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 	<ol style="list-style-type: none"> 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, 以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

中望 3D 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-中望 3D（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，中望 3DX2 软件或相当软件