



烟台工程职业技术学院

Yantai Engineering & Technology College

增材制造技术专业人才培养方案

专业代码：460112

专业负责人：韩 悦

系主任：于国强

烟台工程职业技术学院

二〇二二年七月二十六日

数字化设计与制造专业建设指导委员会

专业建设指导委员会成员

序号	姓名	职称	委员会职务	工作单位	职务	电话
1	巩华荣	教授	主任委员	烟台工程职业技术学院	学院党委委员 副院长	18660008679
2	于国强	副教授	副主任委员	烟台工程职业技术学院	机械工程系 党总支书记	18615013626
3	苏慧祎	教授	副主任委员	烟台工程职业技术学院	机械工程系 副主任	15605350326
4	于海青	副教授	副主任委员	烟台工程职业技术学院	机械工程系 副主任	15053560677
5	祁利山	讲师	委员	烟台工程职业技术学院	机械工程系 系办副主任	18660016938
6	王硕	工程师	委员	博世华域转向系统（烟台）有限公司	高级工程系	18765068255
7	韩悦	讲师	委员	烟台工程职业技术学院	教研室主任	6956383
8	崔德海	讲师	委员	烟台工程职业技术学院	教师	6956383
9	侯志刚	副教授	委员	烟台大学	教研室主任	13001620019
10	吕忠利	工程师	委员	创瑞激光科技有限公司	总经理	13001620019
11	武勇	工程师	委员	烟台顺圣医疗科技有限公司	总经理	13573533379
12	李明杰	工程师	委员	山东三迪时空智能制造产业基地	总经理助理	18615013728
13	王崇	工程师	委员	创瑞激光科技有限公司	技术总监	15275546852

目 录

一、专业名称.....	6
二、专业代码.....	6
三、招生对象.....	6
四、学制与学历.....	6
五、职业面向及职业能力要求.....	6
(一) 职业面向.....	6
(二) 典型工作任务及其工作过程.....	9
六、培养目标与培养规格.....	10
(一) 培养目标.....	10
(二) 培养规格.....	10
七、毕业要求.....	12
八、毕业要求指标点.....	14
九、专业课程体系.....	15
十、教学时间安排及课时建议.....	16
十一、课程设置及要求.....	23
(一) 平台课程.....	28
(二) 模块课程.....	43
(三) 实践教学体系.....	50
(四) 创新创业体系.....	51

十二、实施保障.....	52
(一) 师资队伍.....	52
(二) 教学设施.....	53
(三) 教学资源.....	56
(四) 教学方法、手段与教学组织形式.....	57
(五) 学习评价.....	58
(六) 质量管理.....	59
十三、继续专业学习深造的途径.....	60

增材制造技术专业人才培养方案

一、专业名称

增材制造技术

二、专业代码

460112

三、招生对象

普通高招

自主招生

对口招生

注册入学

五年一贯

其他

四、学制与学历

学制：三年制

五年制

学历：高职

五、职业面向及职业能力要求

(一) 职业面向

1. 职业面向

表 1 职业面向

所属专业 大类 (代 码)	所属专业 类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位 类别 (或技 术领域)	职业资格 证书或技 能等级证
---------------------	----------------	--------------	----------------	------------------------	----------------------

装备制造 大类 (46)	机械设计 制造类 (4601)	通用设备制造业 (C34) 专用设备制造业 (C35) 汽车制造业 (C36)	机械工程技术人 员 (2-02-07) 机械冷加工人员 (6-18-01)	增材制造 产品设计 零件制造 质量检测 设备制造 设备维护	增才制造 模型设计 师 1+X 证 书 机械产品 三维造型
--------------------	-----------------------	--	--	--	--

注 1：所属专业大类及所属专业类：应依据现行专业目录；

注 2：对应行业：参照现行的《国民经济行业分类》；

注 3：主要职业类别：参照现行的《国家职业分类大典》；

注 4：主要岗位类别（或技术领域）：根据行业企业调研明确主要岗位类别（或技术领域）；

注 5：职业资格证书或技能等级证书：根据实际情况举例职业资格证书或技能等级证书。

表 2 职业技能（资格）证书或技能等级证书

序号	职业技能（资格）证书或技能等级证书名称	职业技能（资格）证书或技能等级证书等级	职业技能（资格）证书或技能等级证书认证时间	职业技能（资格）证书或技能等级证书颁证单位	备注
1	增材制造模型设计	高级	第三学期	北京赛育达科教有限责任公司	
2	增材制造设备操作与维护	高级	第四学期	西安增材制造国家研究院有限公司	

2. 可从事的岗位

根据本专业毕业生就业情况调查和对行业企业的调研，增材制造技术专业的学生毕业后从事的工作岗位主要包括增材制造、计算机辅助设计与制造、产品设计、三维逆向造型、3D 打印设备操作、设备维护及管理、机械零部件制造、产品质量检测、机电设备安装和调试；经过 3 到 5 年的工作和继续教育，能向生产技

术管理、现场生产管理、产品售后服务等岗位顺利迁移。各岗位的工作内容和胜任该岗位需要具备的能力如表 3 所示。

表 3 岗位能力分析表

序号	岗位名称			岗位描述	岗位能力要求
		初始岗位	发展岗位		
1	制图工程师	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	能进行 3D 建模、3D 测量、产品设计、工业设计方向的绘图工作	能够正确查阅《机械制图》国家标准，并在绘制机械图样中应用相关数据，并根据产品的相关要求及特点完成机械图样设计。
2	三维造型设计师	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	企业机械产品的数字化设计，包括产品的数字化概念设计、详细设计与设计的验证，建立有效的产品三维模型，保证产品定义的准确性和完整性。	能够运用机械制图、机械原理、机械机构、数字化设计及国家标准和国际标准，按设计任务要求设计出效果好、成本低的产品。并能进行逆向设计
3	3D 打印机生产	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	根据设备装配图纸，完成 3D 打印机的组装和调试	能够正确看懂装图纸，精通动手操作和组装设备，具有较强的装配能力
4	义齿生产加工	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	利用 3D 打印机进行义齿加工，并对打印后的义齿进行后处理和检验	有较强的设备操作能力，熟知各种 3D 打印工艺特点，动手能力强
5	产品创新设计师	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	利用三维造型设计软件，根据产品的设计要求，完成建模过程，并对产品外观及细节进行创新性设计	能够熟练运用 PS、犀牛、3Dmax 等设计软件及 UG、Soildworks 等工业造型软件有创新性思维，善于动脑思考，喜欢个性化物品
6	设备调试与维护	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	负责 3D 打印设备的安装和调试，解决安装调试过程中出现的各类故障。	有 3 年以上 3D 打印机操作经验，能处理各种突发性问题，组织能力强，熟悉加工路线

7	3D 打印培训师	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	能根据客户需求进行 3D 打印设备相关培训，负责产品的售后维修，与客户沟通解答客户实际问题，分析产品问题并提供解决方案。	具有较强的专业水准，熟悉生产设备的原理、性能具有良好的语言表达能力和沟通协调能力，性格外向。
---	----------	--------------------------	-------------------------------------	--	--

注 1：概要阐述岗位工作内容，如质量主管岗位的工作内容是保证和维护质量管理体系的运行，制定和完善检验室的质量管理制度等。

注 2：概要阐述要胜任该岗位需要具备的能力，用“能……”进行描述。

(二) 典型工作任务及其工作过程

表 4 典型工作任务及工作过程分析表

序号	典型工作任务 ³	工作过程 ⁴
1	零部件的制造	操作者根据实际生产要求确定合理工艺，使用增材制造设备（3D 打印机）或减材制造设备（数控机床）进行零件制造
2	模具逆向设计	对实物模具表面进行数据采集，利用逆向三维造型设计软件重新构造模具三维 CAD 模型。
3	机械零部件的绘制	制图员根据实际生产要求利用计算机绘图软件绘制机械产品的零件图或装配图
4	机械零部件的设计	设计者根据实际工作要求运用机械设计知识设计或改造机械零部件的结构
5	机械零部件的质量检测	检查员根据产品质量要求运用检测量具或质量检测设备检测机械产品的加工质量
6	机械零部件的装配调试	操作者根据实际产品整体结构要求运用机械工具组装或调试机械零部件

注 3：典型工作任务是一项由计划、实施、评估整个行动过程组成的完整的工作任务，能反映职业工作的内容、形式以及在职业工作中的意义、功能和作用。即同时具备如下 4 个特征：1. 具有完整的工作过程；2. 它能代表职业工作的内容和形式；3. 完成任务的方式和结果有较大的开放性；4. 在整个企业的工作（或经营）大环境里具有重要的功能和意义。

注 4：工作过程指企业为完成工作任务并获得工作结果而进行的一个完整的工作程序，由工作内容、工作对象、工具、工作方法、劳动组织、工作人员、工作成效组成。

六、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实立德树人根本任务，坚持德技并修、工学结合，培养具备一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握机械制图、机械设计、主流设计软件的应用等知识和技能，能够进行增材制造工艺规划、增材设备操作、数控编程与加工、产品质量检测等，主要面向山东省内及附近地区从事义齿加工生产、增材设备制造、产品制造、3D 打印服务业等行业，能够从事产品增材制造、逆向设计、机械产品设计、零件制造、质量检测、装配调试等工作，德、智、体、美、劳全面发展的创新型、复合型、发展型高素质技术技能人才。增材制造技术专业人才培养目标具体内容如表 5 所示

表 5 增材制造技术专业培养目标

序号	具体内容
A	具有正确的人生观和价值观，理想信念坚定，具有良好的职业道德素养
B	具有中复杂机械零部件的增、减材制造能力
C	具有中复杂机械零部件的结构设计与优化能力
D	具有中复杂机械零部件的质量检验和控制监督能力
E	具有中复杂机电设备的组装和调试能力
F	具有运用 CAD/CAM/CAE 技术能力
G	具有解决一般工程技术问题的能力

序号	具体内容
H	具有现场生产调度管理能力和项目管理能力
I	具有不断学习新技术、新技能，促进自身职业能力发展的能力
J	具有主动发现问题、分析问题和解决问题的能力
K	具有良好的沟通、组织和协调能力

（二）培养规格

结合本专业学生所需具备的工作岗位能力，并依据培养目标，制定出增材制造技术专业人才培养规格：

1. 素质。

（1）拥护中国共产党的领导，树牢“四个意识”，坚定“四个自信”，坚决做到“两个维护”；

（2）践行社会主义核心价值观，具有良好的社会公德和责任感；

（3）热爱祖国、关心集体、遵纪守法，树立牢固的规则意识；

（4）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；

（5）具有较为完备的自然科学知识体系和良好的人文艺术修养；

（6）掌握基本的礼仪规范，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；

（7）尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；

（8）掌握基本的就业、创业知识，有一定的择业、创业能力，能够实现职业可持续发展，具有职业生涯规划意识；

(9) 掌握一定的学习方法，对 3D 打印行业能够持续关注并倾注热情。

2. 知识。

(1) 掌握从事本专业必需的文化基础知识，包括：德育、语文、数学、英语、计算机应用基础、体育等课程。

(2) 掌握工程制图、机械设计、电工基础、3D 打印材料、零件公差与配合、材料成型技术等专业基础知识。

(3) 掌握立体造型设计、工业产品结构设计、增材制造设备的原理与应用、逆向工程的原理与应用、零件后处理工艺等专业核心知识。

(4) 掌握 3D 打印项目管理的基本理论知识。

3. 能力。

(1) 具有较好的平面设计基本功，能简单手绘产品草图或效果图；

(2) 能够熟悉机械制图，会绘制产品工程图，熟悉各种工量具的使用，能检验零件产品的一般尺寸和形位精度；

(3) 能够进行三维软件建模，特别是曲面建模，能运用软件对产品进行结构质量分析及仿真渲染；

(4) 能够掌握产品的三维扫描技能，提高逆向设计能力，能依据现场问题对原有产品进行改良设计；

(5) 能够独立编程和操作 3D 打印机打印产品，掌握常见 3D 打印材料的特性与成型方法，并能对至少一种快速成型方法进行成本核算。

(6) 掌握一般快速成型设备的操作，能够对快速成型设备的调试与校核；

(7) 熟悉产品的功能与结构特征，掌握基本的表面处理工艺；

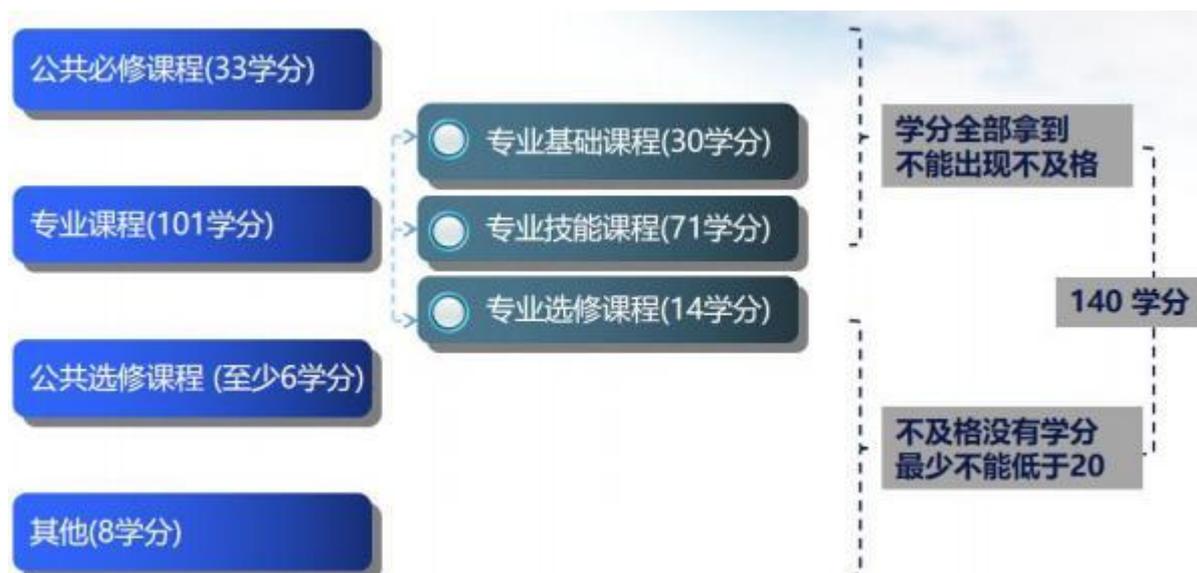
(8) 能操作使用三坐标测量仪进行精密检测，或运用逆向扫描技术进行模型比对测量。

(9) 具有从事 3D 打印项目管理、逆向工程项目管理或经营管理的能力；

(10) 具有营销策划能力、网络营销商务能力、业务培训能力等。

七、毕业要求

毕业要本专业主要分 4 部分课程，3 年完成后，应修学分不得少于 140 学分，其中必修课学分必须全部拿到，选修课学分不能低于 20 学分。总学分低于 140 学分不能按期毕业。各类课程学分所占比例：必修课占 80%-85%；选修课程占 15%-20%。



本专业毕业生在工作 5 年后能够达到的毕业要求以及与专业培养目标的对应关系如表 6 所示。

表 6 增材制造技术专业毕业要求

序号	毕业能力要求	对应的培养目标
1	坚决拥护党的领导，具有较高的社会责任感和为人民服务的意识	A、G、I、J、K
2	能够识读和绘制机械零部件的工程图	A、B、F
3	能够完成中等复杂零件的增材制造	A、B、F
	能够完成中等复杂机械零部件的产品逆向设计或优化	A、F、J
4	能够完成中等复杂机械零部件的加工工艺编制和数控铣削加工	A、C、D、F
5	能够完成中等复杂机械零部件的质量检测和控制	A、D、G
6	能够完成中等复杂机械零部件的装配和调试	A、E、G
7	能够解决实际生产过程中出现的一般技术问题	A、B、C、G、H、J
8	能够利用先进技术手段进行产品改进、技术创新	A、B、C、F、I、J
9	具有较好的人际沟通和协作能力	A、H、K
10	具有较高的职业道德和职业素养、立志大国工匠的精神	A、G、I、J

八、毕业要求指标点

对 12 条毕业要求细分 2 级指标点 39 条，见表 7。

表 7 增材制造技术专业毕业要求指标点

序号	毕业要求	能力要求 指标点序号	对应的指标点
1	政治素质	1.1	认真学习贯彻中国特色社会主义理论体系，执行党的路线、方针、政策，维护祖国统一
		1.2	解放思想、实事求是、与时俱进，能够辩证、理性的看待事物和问题
		1.3	积极参与社会公益活动，志愿者服务活动
2		2.1	能够正确识读较复杂的零件图和中等复杂程度的装配图
		2.2	能够正确绘制二维和三维中等复杂程度的零件图和装配图
		2.3	能够正确选用机械测绘工具测量机械零部件的尺寸
3		3.1	能熟练查阅《机械设计手册》、《机械零部件标准》等工程技术资料
		3.2	能设计简单的机械传动装置和通用机械零件
		3.3	能够根据现有机械进行模仿设计和创新设计
4	知识/技能	4.1	能够运用增材制造技术完成中复杂零件的制造
		4.2	能够根据零件加工工艺规程，选择合适的机床、夹具、刀具、量具等工具进行中等复杂程度零件的加工
5		5.1	能够数量运用逆向设计技术进行产品逆向设计
		5.2	能够正确使用、维护和保养各类量具、检具等
		5.3	能够根据工艺、图纸要求完成零件的尺寸公差、形位公差检验及表面粗糙度检验
6		6.1	熟悉机械产品结构和特点，能够熟练使用各种工具和量具

序号	毕业要求	能力要求 指标点序号	对应的指标点
		6.2	能够根据工艺文件完成机械产品的安装调试
7	设计/开发解决方案	7.1	能合理分析各类常见机构及机械传动装置，解决一般的工程问题
		7.2	能够分析和解决生产中中等复杂程度零件的加工工艺技术问题
		7.3	能够分析和解决安装调试中出现的一般技术问题
8	设计/开发解决方案	8.1	能够运用 CAD/CAM 技术完成机械产品的设计、工艺编制、模拟加工仿真
		8.2	能够根据企业实际改进生产技术，完成技术提升
		8.3	能利用先进工具进行生产方法的创新、推广
9	个人/团队	9.1	具有良好的语言沟通能力和团队合作精神，能够独立或协作完成团队项目
		9.2	具有较好的组织、协调和管理能力
10	职业道德/工匠精神	10.1	能够遵守增材制造技术领域的职业规范和企业管理规定，具有良好的职业综合素质
		10.2	能够主动学习新知识和新技能，养成终身学习的良好意识
		10.3	能够主动做好职业生涯规划，明确未来主要发展方向和主要技能要求，立志大国工匠
11	环境/可持续发展意识	11.1	能在社会和环境背景下，理解和评价在解决增材制造技术领域复杂程度的技术技能问题中的可持续性和影响程度
		11.2	能在产品设计、制造、销售、售后、回收、报废全生命周期中，理解和解决与环境及可持续发展的关系

九、专业课程体系

本专业的课程体系包含文化素质课程体系和专业课程体系两大类，课程思政等立德树人育人理念贯穿两大体系课程教育教

学之中。

文化素质课程体系包含军事理论、思想道德修养与法律基础、大学语文、职业生涯规划及心理健康教育、形势与政策、健康教育、中国传统文化鉴赏、党史国史、信息技术、审美素养、大学英语、高等数学等公共基础课。

专业课程体系包含专业基础课、专业核心课、专业拓展课，并涵盖有关实践性技能环节。

（一）课程体系设计思路

以促进人的全面发展和可持续发展为基本原则，以职业教育国家教学标准为基本遵循，以培养机械行业主要职业岗位能力为主要目标，构建文化素质课程和专业课程两大类课程体系。文化素质课程体系根据人的全面发展要求划分为公共必修课程和公共选修课程两大模块，涵盖思想道德、文化基础、美育教育、劳动教育、人文素养等五个方面。专业课程体系按照学生认知规律和能力培养规律，共分为三大模块，包括专业基础课程、专业技能课程和专业选修课程。

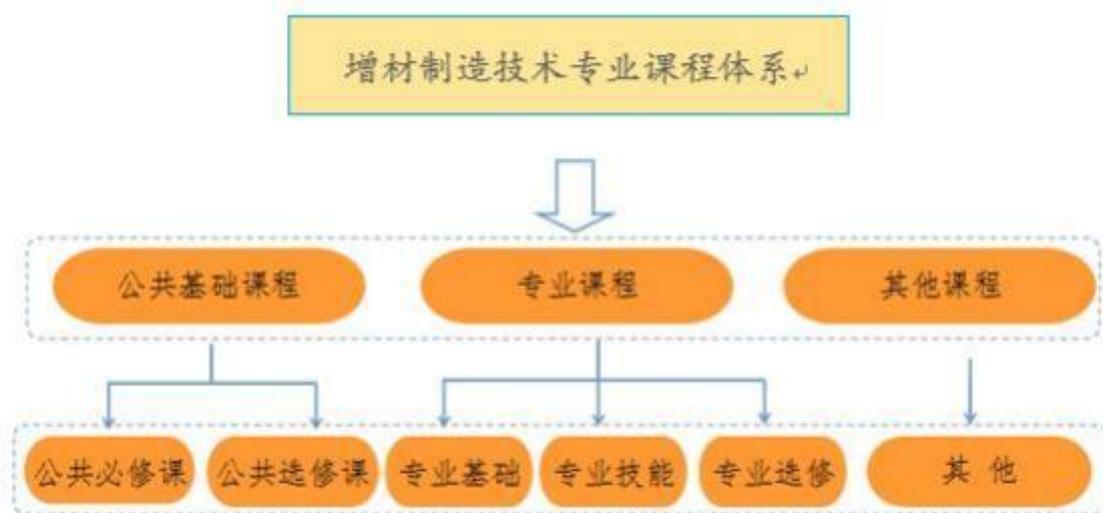


图 1 课程体系结构

（二）专业课程体系

专业课程体系又根据职业岗位能力要求主要划分为产品创新设计、义齿打印、制图工程师和装配调试四个核心模块，根据典型工作任务和职业能力要求构建相关课程，如图 2 所示。产品创新设计模块包括产品设计、3D 测量、产品创新设计等；义齿打印模块包括机 3D 打印技术、3D 打印实训、3D 打印后处理工艺等；制图工程师模块包括机械制图、产品设计、三维数字化设计等；装配调试模块包括数控加工与编程、机械设计基础、金工实训等。

岗位名称	从事工作	支撑课程
制图工程师	3D建模、3D测量、产品设计	《机械制图》、《3D测量》 《三维数字化设计》
三维造型设计师	3D建模、逆向设计、产品制造	《三维数字化设计》、《逆向设计》 《3D打印综合实训》
3D打印机生产与维护	设备制造、设备维护	《数控加工与编程》 《机械设计基础》、《金工实训》
现场生产管理	现场生产管理、工艺设计、设备维护	《3D打印综合实训》、《金工实训》 《3D打印技术》
义齿加工	逆向设计、设备操作、后处理	《3D打印技术》、《3D打印综合实训》 《3D打印后处理工艺》
产品创新设计	3D建模、产品设计、工业设计	《机械设计基础》、《产品创新设计》 《三维数字化设计》
3D打印培训师	售后服务、培训服务	《3D打印综合实训》 《金工实训》、《逆向设计》

图 2 专业课程体系结构

（三）专业课程矩阵

本专业课程体系涵盖所有毕业要求，能够支撑所有指标点的训练和培养，课程-毕业要求-指标点三者之间的对应关系用专业课程矩阵来表示，具体如表 9 所示。

表 9 增材制造技术专业课程矩阵

毕业要求	毕业要求指标点	健康体育	思想道德与法治	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	劳动	美育	安全	机械制图与CAD	机械基础	增材制造工程材料	增材制造数据处理技术	增材制造后处理技术	增材制造综合实训	电工电子技术	信息技术（人工智能、大数据）	创新实践	逆向工程技术	互换性与技术测量	三维数字化设计 ¹	三维数字化设计 ²	创新创业	增材制造技术	工业机器人编程	金工实训	工业产品数字化设计与制造	专业导论	毕业设计	顶岗实习	
1. 政治素质	1.1	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	1.2	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	1.3	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2. 知识/技能	2.1				√		√																						
	2.2						√	√	√	√		√																	
	2.3						√	√					√																
	2.4						√																						
	2.5						√				√						√	√	√										

十、教学时间安排及课时建议

表 10 教学时间安排建议表

周数 学年	内容	教学（含理实一体教学 及专门化集中实训）	复习 考试	机动	假期	全年 周数
一		36	2	2	12	52
二		36	2	2	12	52
三		38（其中，岗位实习 24 周）	1	1	5	45

表 11 授课计划安排建议表

序号	课程名称	学时			学 分	(周学时/教学周数)						备注
		总学 时	理论 学时	实践 学时		第一学年		第二学 年		第三学 年		
						1	2	3	4	5	6	
						18 (13)	18 (16)	18 (12)	18 (12)	20	20	
公共 基础 课程	01011001	36	36	0	2	2						18 周
	01011002	48	0	48	2	2 周						112 节
	01031101	48	32	16	3		4					16 周+16 节社会实 践
	01031102	52	20	32	3.5	4						WPS 1+X 鉴定
	01031103	26	6	20	1.5	2						
	01031210	34	6	28	1.5		2					14、15 周 上 6 节
	01031301	24	6	18	1.5			2				
	01031401	24	6	18	1.5				2			
	01031110	8	8	0	0.25	2						9-12 周
	01031211	8	8	0	0.25		2					1-4 周
	01011305	8	8	0	0.25			2				1-4 周
	01011405	8	8	0	0.25				2			1-4 周

	01031310	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	32	26	6	2		2						上 16 周	
	01031311	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	48	40	8	3	4								
	01990101	职业生涯规划及心理健康教育 1	16	8	8	1	2							8 周	
	01990102	职业生涯规划与心理健康教育 2	16	8	8	1		2						(5-12) 8 周	
	01990103	职业生涯规划与心理健康教育 3	14	7	7	0.5			2					(5-11) 7 周	
	01990104	职业生涯规划与心理健康教育 4	8	4	4	0.5				2					
	01990105	劳动 1 (实践+理论)	24	8	16	0.5	1 周							2 天理论	
	01990106	劳动 2 (实践+理论)	24	8	16	0.5		1 周						2 天理论	
	01990107	美育	32	16	16	2			2 (4)					前 8 周 2 后 4 周 4	
	01990108	安全	16	8	8	1	2							(1-8) 8 周	
	小计 (占总课时比例 19.8%)		554	277	277	29.5	16	8	6	4	0				
限定选修课	01131406	创新创业教育 (SYB)	64	48	16	4			8					统一安排	
	01131104	大学语文 1	26	20	6	1.5	2								
	01131204	大学语文 2	26	20	6	1.5		2							
	01131105	高等数学 1	26	20	6	1.5	2								
	01131205	高等数学 2	26	20	6	1.5		2							
	01131106	大学英语 1	26	20	6	1.5	2								
	01131206	大学英语 2	26	20	6	1.5		2							
	01131001	党史国史	16	8	8	1									线上开课
	01131002	中华优秀传统文化	16	16	0	1									线上开课
	01131003	职业素养	16	8	8	1									线上开课
	01131302	人工智能技术	16	14	2	1				2					8 周
	01131303	大数据技术	16	14	2	1				2					8 周
		小计 (占总课时比例 10.9%)		300	228	72	18	6	6	4	0				

公共选修课	在国家安全、生命安全、人文社科、自然科学、职业素养、艺术体育、经济管理等领域开设公共选修课 1-6 学期开设，不少于 4 学分												
	智能制造基础平台课	01000010	电工电子技术	32	28	4	2			4			
01000021		机械制图与 CAD1	52	40	12	3	4						
01000022		机械制图与 CAD2	96	60	36	6		6					含 CAD
01000030		增材制造工程材料	52	40	12	3	4						
01000060		互换性与技术测量	24	20	4	1.5		2					上 12 周
01044401		机械制造技术	48	40	8	3				4			
01000040		机械基础	64	56	8	4		4					
小计（占总课时比例 13.8%）			368	284	84	22.5	8	12	4	4			
专业核心（技能）课程	01042101	专业导论	16	8	8	1	讲座						
	01043301	三维数字化设计 1	64	16	48	4		4					UG
	01043401	三维数字化设计 2	48	12	36	3			4				3DMAX
	01043402	增材制造技术	64	56	8	4		4					
	01042201	增材制造数据处理技术	24	12	12	1.5		1 周					
	01044301	增材制造后处理技术	48	40	8	3			4				
	01044302	增材制造综合实训	144	24	120	9			24				6 周实训 岗课赛证 融通
	01043402	产品创新设计	48	36	12	3			4				
	01043403	逆向工程技术	48	40	8	3				4			DX
	01044402	工业产品数字化设计与制造 1	96	16	80	6				24			安排 4 周 实训 岗课赛证 融通
	01042102	金工实训	48	24	24	3	2 周						
	01042301	岗位实习 1	288	0	288	12					12 周		学徒制 实习
	01042501	毕业设计	80	0	80	4					4 周		
	01042502	岗位实习 2	288	0	288	12						12	

五	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	*	*
六	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	*	*

注：第一学期全部为理论周，第六学期为岗位实习，第二学期到第五学期各系按专业不同确定理论和实习周数，理论用“●”实习用“○”）

“☆”为军训周

“※”为考试周

“*”为假期周

“○”为毕业设计周

“△”为机动周

“▲”为岗位实习周

表 13 教学环节统计表（总计 2742 学时，159 学分）

课程类别		学时		学分	占总学时比例		占总学分比例
		理论	实践		理论	实践	
平台课程	公共必修平台课程	285	277	29.5	10.4%	10.1%	18.7%
	专业类必修平台课程	288	88	23	10.4%	3.2%	14.5%
	专业核心必修平台课程	268	1116	71.5	9.7%	41%	45%
	小计	841	1497	124	30.5%	54.3%	78%
模块课程	公共选修模块课程	0	0	0	0	0	0
	限定性选修模块课程	228	72	18	8.3%	2.6%	11.3%
	专业选修模块课程	52	68	7	1.9%	2.4%	2.5%
	小计	280	140	25	10.2%	5.1%	15.8%
基础实践环节	入学教育及军训	0	48	2	0	1.8%	1.3%
	公益劳动	16	32	1	0.6%	1.2%	0.6%
	毕业教育及设计	0	96	4	0	3.6%	2.6%
	社会实践	0	96	4	0	3.6%	2.6%
	小计	16	272	11	0.6%	10.2%	7%
第二课堂	思想成长	0	0	4	0	0	2.6%
	实践学习	0	0	0.5	0	0	0.3%
	创新创业	0	0	0.5	0	0	0.3%
	志愿公益	0	0	1	0	0	0.7%
	文艺体育	0	0	2	0	0	1.3%
	工作履历	0	0	1	0	0	0.7%
	技能特长	0	0	1	0	0	0.7%
总学时（学分）数		1125	1617	159	40.6%	59.4%	100%

十一、课程设置及要求

(一) 平台课程

1. 公共必修平台课程

包括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、形势与政策、健康体育、就业与创业系列等课程。

序号	课程名称	主要教学内容	教学要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	本课程以马克思主义中国化为主线，集中阐述马克思主义中国化理论成果的形成过程、主要内容、精神实质、历史地位和指导意义，引导学生坚定“四个自信”。	指导学生系统掌握马克思主义中国化的理论成果，掌握马克思主义的基本立场和辩证思维方法，形成正确的世界观、人生观、价值观，自觉投身于中华民族伟大复兴历史征程。	32
2	思想道德与法治	本课程主要针对大学生成长过程中面临的思想道德与法治问题，开展马克思主义的人生观、价值观、道德观、法治观教育，帮助大学生提升思想道德素质和法治素养。	结合我院高职各专业人才培养目标，通过绪论、人生观等专题教学，培养学生正确的人生观价值观、较高的法治素养等，引导他们成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。	48
3	习近平新时代中国特色社会主义思想	本课程以马克思主义中国化最新成果为重点，全面把握中国特色社会主义进入新时代，系统阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位。	引导学生全面深刻把握习近平新时代中国特色社会主义思想的科学体系、主要内容和历史地位，引导学生坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信。	48

	想概论	史地位，充分反映实现全面建设社会主义现代化强国、中华民族伟大复兴中国梦的战略部署。		
4	形势与政策	本课程根据《高校“形势与政策”课教学要点》具体安排，主要涵盖以下四个专题：“加强党的建设”、“经济社会发展”、“涉港澳台事务”、“国际形势政策”。	采用专题教学模式，并根据专题教学内容灵活选用系统讲授法、案例教学法、实践教学法等多种教学方法，把坚定“四个自信”贯穿教学全过程。深入阐释党和国家重要会议精神；深入阐释国内经济社会发展的形势与政策以及经济发展态势；深刻阐释港澳台工作形势与政策的专题教育；深入阐述国际形势与外交方略。	32
5	军事技能	解放军条令条例教育与训练、轻武器射击、战术、军事地形学、综合训练	在组织军事技能训练时，要以中国人民解放军的条令、条例为依据，严格训练，严格要求，培养学生良好的军事素质	2周
6	军事理论	中国国防、军事思想、世界军事、军事高级技术、高技术战争。	在完成规定的学时之外，应积极开设选修课和举办讲座。在军事理论教学中，要掌握好深度和广度，不断改进教学方法，积极采用以计算机为中心的多媒体教学，确保教学质量。	36
7	健康教育	掌握基本知识，科学参与运动，提高运动技能。培养运动的兴趣，养成锻炼的习惯，具有终身体育意识，形成健康的生活方式；具有良好的心理素质，表现出交流沟通合作竞争精神，拥有积极进取、乐观开朗	完成国家体育达标项目测试，提高综合素质；具备田径的基本常识和竞赛规则，考核跑跳投能力；掌握篮排足乒羽健美操基本技术、战术运用、竞赛规则及组织比赛能力。	108

		的生活态度；提高体育素养，培养专业素养和职业素养。		
8	职业生涯规划与心理健康教育	职业规划的类型和基本步骤；如何正确客观地对待自我，提高社会适应能力；了解所学专业的特点和优势，合理规划职业发展道路；自我意识与心理健康；就业心理适应、择业心理辅导；大学生恋爱心理辅导；就业形势与政策；简历撰写、面试技巧；维护个人就业权益；创新创业。	使学生掌握职业生涯规划、就业与心理健康的基本知识，及时给予学生积极的职业生涯规划、就业与心理方面的指导，帮助大学生在正确认识自我的基础上对自我的人生做出合理的规划，树立健康的就业观与创业观，使学生逐渐地完善自我、发展自我、优化心理素质，促进全面发展。	54
9	劳动	日常生活劳动、生产劳动和服务性劳动中的知识、技能与价值观。	持续开展日常生活劳动，自我管理生活，提高劳动自立自强的意识和能力；定期开展校内外公益服务性劳动，培育社会公德；依托实习实训，参与真实的生产劳动和服务性劳动，增强职业认同感和劳动自豪感，提升创意物化能力，培育工匠精神，坚信“三百六十行，行行出状元”，体认劳动不分贵贱，任何职业都很光荣，都能出彩。	56（每学期理论12，实践16）
10	美育	至少包含艺术导论、音乐鉴赏、美术鉴赏、影视鉴赏、戏剧鉴赏、舞蹈鉴赏、书法鉴赏、戏曲鉴赏八类课程中的一类。	树立正确的审美观念，培养高雅的审美品位，提高人文素养；发展形象思维，培养创新精神和实践能力，提高感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，促进德智体美全面和谐发展。	32
11	安全	社会安全；校园生活安全；；交通、消防、食品、卫生安全	结合案例，尤其是各高校校园内发生的案例，对学生进行直观教育。使大	16

		常识；防盗、防意外伤害等技能外；防诈骗、防性骚扰以及社交安全、网络安全等。	学生安全教育走向制度化、规范化、系统化进而达到普及安全知识，提高学生安全防范意识、法制意识和自我保护意识，增强防范能力的目的，同时也为今后大学生走向社会，成为一名正直守法公民打下基础。
--	--	---------------------------------------	--

2. 专业类必修平台课程

表 15 专业类必修平台课程设置及要求

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	参考学时
1	电工电子技术	<p>本课程主要教学内容是学习安全用电基础知识、直流电路的分析计算与应用、交流电路的分析计算与应用、半导体器件的性能与选用、数字逻辑电路基础等内容。掌握三大电工元件的性能与选用、万用表的正确使用方法、电路模型的分析计算方法、二极管与三极管类型与应用、逻辑电路的分析与设计等知识。要求学生具备电气安全管理、电路检测与故障分析、控制电路的设计组装与调试等能力。养成爱岗敬业、认真负责、善于合作、勤奋好学、勇于创新的职业态度。</p> <p>项目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 触电的急救 2. 万用表的使用 3. 日光灯的连接 4. 三相异步电动机的控制接线 	<p>技能考核项目一：防盗报警器的制作</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 PN 结的单向导电性 2. 掌握二极管的检测与选用 3. 掌握三极管的输入、输出特性 4. 能自主完成防盗报警器的制作 <p>技能考核项目二：三人表决器的制作</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握基本逻辑运算法则 2. 掌握组合逻辑电路的分析与设计方法 3. 能自主完成三人表决逻辑的设计制作 	48

2	机械制图与 CAD	<p>本课程主要学习内容内容是机械制图的基本知识，熟悉国家标准的基本规定，掌握机械图样的绘制和识读规律，要求培养(具备)学生的空间想象和思维能力，识读和绘制机械工程图样的能力，养成认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。</p> <p>项目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 制图基本知识与技能 2. 基本体的绘制与识读 3. 组合体的绘制与识读 4. 轴测图的绘制 5. 机件的表达方法 6. 常用件和标准件的画法 7. 零件图的绘制与识读 8. AutoCAD 使用操作 9. 装配图的绘制与识读 10. 图形的打印和输入输出 	<p>技能考核项目一：零件图的绘制与识读</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能利用零件模型和实物绘制零件图； 2. 掌握零件图的画图步骤； 3. 掌握对零件结构的分析方法，学会零件图的视图选择； 4. 理解零件的尺寸标注和技术要求； 5. 掌握典型零件图的表达方法和识读； 6. 掌握常用零件的测绘方法。 <p>技能考核项目二：装配图 CAD 设计</p> <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用 AUTOCAD 软件进行装配图绘制； 2. 掌握图形资源的查看功能、共享功能及使用； 3. 了解工具窗口的组成，掌握过滤参数的设置； 4. 掌握组合图元的分解功能； 5. 掌握装配图的绘制方法和设计技巧。 	148
3	增材制造工程材料	<p>本课程主要学习内容内容是从增材制造技术应用出发，内容涉及增材制造用材料科学基础、增材</p>	<p>技能考核项目：合理选用增材制造材料</p> <p>考核要求：</p>	52

		<p>制造用金属材料、增材制造用高分子材料、增材制造用陶瓷材料、增材制造用液态光敏树脂、增材制造用复合材料、增材制造用导电油墨材料、增材制造用生物医用材料及增材制造用材料的力学性能。要求学生可掌握面向增材制造技术的材料及其制备工艺。养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的职业习惯。</p> <p>项目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 增材制造材料科学基础 2. 增材制造金属材料 3. 增材制造高分子材料 4. 增材制造陶瓷材料 5. 增材制造液态光敏树脂 6. 增材制造复合材料 7. 增材制造导电油墨材料 8. 增材制造医用材料 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据产品性能及要求合理选择增材制造材料； 2. 了解各种增材制造用材料的特点及应用领域； 3. 区分传统材料与增材制造用材料区别； 	
4	机械基础	<p>本课程主要学习内容是常用机构和通用零部件的工作原理、结构特点、运动和动力性能、设计计算、选用和维护等内容，要求学生掌握常用机构的基本理论和设计方法，掌握通用零部件的失效形式、设计准则与设计方法，培养学生具备各种机械传动原理分析、设备的正确使用和维护、简单机械传动装置设计的能力，养成严谨认真、理论联系实际、</p>	<p>技能考核项目一：牛头刨床中连杆机构的分析与设计</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师指导学生制作简易四杆机构，引导学生分析四杆机构的转化形式及运动特性； 2. 学生在教师的指导下设计铣床用连杆夹紧机构，进一步学习连杆机构的设计方法； 	64

		<p>勤思考善创新的职业态度。</p> <p>项目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 起重机连杆机构静力学的分析 2. 油压夹紧机构拉压、剪切、扭转时的强度分析 3. 汽车轮轴梁的弯曲变形分析 4. 内燃机中机构类型的分析 5. 牛头刨床中连杆机构的分析与设计 6. 内燃机中凸轮机构的分析与设计 7. 机床进给丝杠中螺旋传动的分析 8. CA6140 中普通 V 带传动的设计 9. 减速器中齿轮传动的设计 10. 万能分度头中蜗杆传动的分析 11. CA6140 中变速箱转速的分析 12. 减速器中轴承与轴的选择 	<p>3. 能运用所学知识绘制机构运动简图并计算自由度。</p> <p>技能考核项目二： 减速器中齿轮传动的设计</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生分组探讨学习各种齿轮传动机构的生产应用及特点； 2. 教师指导学习齿轮传动机构几何尺寸的计算方法、齿轮传动的啮合特性； 3. 在教师的指导下，测绘损坏的直齿圆柱齿轮； 4. 学生自主设计减速器中齿轮传动机构。 	
5	增材制造技术	<p>本课程主要学习内容是学习 3D 打印的发展历程，以及主流的 3D 打印工艺及 3D 打印机的操作等内容，要求掌握主要主要 3D 打印技术的基础原理和材料、3D 打印的主要流程、主流 3D 打印技术工艺分析、主要的 3D 打印机类型、3D 打印技术在行业领域的应用，培养学生熟练操作 3D 打印机、维护和保养设备的能力，具备根据图纸及产品要求绘制三维模型的</p>	<p>技能考核项目 1： 操作 FDM 工艺 3D 打印机</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 FDM、SLA 打印机操作流程； 2. 按照要求进行三维模型建模； 3. 能对三维模型进行切片处理； 4. 合理选择打印参数并完成打印。 	64

		能力，以及优化 3D 打印工艺流程、合理选择打印方式和分析应用领域的能力，养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的职业习惯。	<p>技能考核项目 2：操作 SLA 工艺 3D 打印机</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 SLA 打印机操作流程； 2. 能对三维模型进行切片处理； 3. 合理选择打印参数并操作 SLA 光固化打印机。 4. 利用 96%浓度以上酒精清洗零件。 <p>技能考核项目 3：模型后处理</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解后处理方法并合理选择清理工具； 2. 熟练进行砂纸打磨、酒精清洗等后处理工作； 3. 对模型进行上色； 4. 了解各种材质模型的存储要求。 	
--	--	--	---	--

3. 专业核心必修平台课程

表 16 专业核心必修平台课程设置及要求

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	参考学时
1	专业导论	本课程主要任务是使学生了解专业发展的现状，熟悉专业前沿的技术和装备。通过介绍专业领域	<p>考核项目：专业学习规划</p> <p>考核要求：能够熟知本专业的发展现状和趋势，能够完</p>	16

		<p>的大国工匠培养学生精益求精的工匠精神，通过介绍我国目前的领先技术，培养学生民族自豪感和自信心；通过介绍专业领域代表人物培养学生劳模精神；通过展示专业未来的发展前景，激发学生求知欲望与创新思维。</p>	<p>成本人的专业学习规划。</p>	
2	机械制造技术	<p>本课程主要学习内容掌握工件加工方法的选择、工艺路线的拟定及工艺规程的制定；较好地掌握尺寸链的分析方法及计算方法；机械制造精度、表面质量的分析方法；机床夹具的基本理论知识及设计计算方法；常用车床、铣床和钻床夹具的设计方法，完成典型零件的工装夹具设计与优化等，要求培养学生的加工工艺编制和夹具设计的能力，养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的职业习惯。</p> <p>项目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 钢套零件钻$\Phi 5\text{mm}$的孔-定位 2. 钢套零件钻$\Phi 5\text{mm}$的孔-夹紧 3. 曲柄板零件钻通孔 4. 典型钻床夹具的设计 5. 典型车床夹具设计 6. 典型铣床夹具设计 7. 机械制造综合训练 	<p>技能考核项目一：钢套零件钻。5mm的孔-夹紧</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据机床夹具夹紧力的确定原则，确定相关专用夹具夹紧力的方向和作用点； 2. 通过查阅工具手册，能够计算切削力和夹紧力； 3. 掌握夹紧方案设计方法； 4. 掌握夹紧装置结构和元件设计。 <p>技能考核项目二：机械制造综合训练</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握机床夹具基本的理论知识及计算方法，能对机床夹具进行结构和精度分析； 2. 掌握机床夹具总图尺寸、公差配合和技术要求的标注方法； 3. 根据机床夹具的特点，正确设计夹具体； 4. 根据夹具的定位方案，正 	48

			<p>确分析加工精度；</p> <p>5. 会查阅有关夹具设计的标准、手册、图册等资料。</p>	
3	三维数字化设计	<p>本课程的主要学习内容使学生掌握产品的三维建模、造型设计、工程图转换、装配仿真等知识；要求能够运用 UG、CATIA 软件，完成典型产品的概念设计、数字化建模、创新设计、虚拟仿真及编程与加工等，具备中等复杂程度零件的计算机辅助设计制造能力和良好的职业素养。</p> <p>项目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 二维草图设计 2. 产品实体设计 3. 曲面造型设计 4. 产品装配设计 5. 产品工程图设计 	<p>技能考核项目一：产品实体设计</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握拉伸造型的基本原理、基本过程和方法步骤 2. 掌握旋转造型的基本原理、基本过程和方法步骤 3. 掌握扫描造型的基本原理、基本过程和方法步骤 4. 独立完成中等难度模型（无曲面）的三维数字化建模 <p>技能考核项目二：产品装配设计</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握装配基本概念，熟悉“组件”工作界面； 2. 掌握装配的基本方法和操作步骤； 3. 熟悉常用装配约束的基本内涵； 4. 掌握装配体中元件的复制、阵列、修改的基本方法； 5. 掌握装配模型的视图管理方法； 6. 会生成装配体的分解图； 7. 了解机构运行模型的创建方法及参数设置。 	112

4	逆向工程技术	<p>本课程主要学习内容是使用逆向工程软件 wrap 扫描工件，较好地掌握逆向工程软件 Geomagic Studio 点处理，Geomagic Studio 多边形处理技术，Geomagic Studio 形状处理技术，Geomagic Studio 形状高级阶段处理技术，Geomagic Studio 大数据处理技术，模型重构处理技术，要求能够较好地完成典型零件的逆向设计与优化等，培养学生严谨的扫描和逆向设计的能力，养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的职业习惯。</p> <p>项目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 走进逆向反求世界 2. 逆向工程技术扫描技术 3. 逆向工程技术的点处理- 甲壳虫 4. 逆向工程技术的多边形处理- 沐浴喷头 5. 逆向工程技术小海豚形状处理 	<p>技能考核项目一：逆向工程技术的多边形处理-沐浴喷头</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解多边形处理的原理； 2. 掌握多边形处理的技术； 3. 了解面处理技巧； 4. 完成淋浴喷头模型扫描。 <p>技能考核项目二：逆向工程技术小海豚形状处理</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解体处理的原理； 2. 掌握体处理的技术； 3. 了解体处理技巧。 4. 完成小海豚模型处理。 	48
5	零件测量与质量控制技术	<p>本课程的主要学习内容是使学生具备普通车床、普通铣床、钳工基本操作能力；掌握公差与配合标准、极限与配合制、零件几何要素和形位公差的特征项目、表面粗糙度的知识，要求掌握钳工的安全操作规程；能够运用切削用量、刀具、装夹方法、加工方法、量具使用等知识，具</p>	<p>技能考核项目一：钻孔、扩孔、铰孔与铰孔</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解麻花钻、铰刀、铰钻的结构、种类； 2. 了解钻、扩、铰、铰孔的方法； 3. 掌握安全技术和注意事项； 	48

		<p>备正确识读、标注图纸上公差与配合及表面粗糙度要求，熟练查阅相关国家标准的能力，养成“一丝不苟、精益求精”的职业态度。为学习后续专业课程及将来从事机械制图员、数控机床操作工、工艺员等工作打下坚实的基础。</p> <p>项目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件线性尺寸的测量 2. 零件几何误差的测量 3. 螺纹的测量 4. 零件的质量控制 5. 零件的精密测量 	<p>4. 能按要求完成钻、扩、铰的孔加工任务。</p> <p>技能考核项目二：机床传动轴的尺寸公差标注</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 读懂轴类零件图上标注的尺寸公差，理解其符号的含义 2. 能把尺寸公差带代号转化成上下偏差的标注形式 3. 能在所测绘的图样上正确标注出尺寸公差 4. 使用国家标准手册 5. 具备正确选择量具并使用量具对零件进行精度评价的能力 	
6	产品创新设计	<p>本课程学习内容是理解产品及产品设计的内涵与要素，创新思维的特征、产生过程和培养手段，并通过创新设计案例阐述产品创新设计的原理、方法学及过程。包括产品创新设计的原理、设计方法学、设计过程以及典型产品的创新历程；要求学生明白技术创新如何驱动产业发展，掌握产品创新设计的思路和方法，启发学生的创新思维，提高创新设计及创新实践能力。</p> <p>项目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 创新思维 	<p>技能考核项目一：产品创新设计方法</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根据产品性能及使用要求完成产品创新设计； 2. 熟练掌握设计与设计方法； 3. 运用数字化设计手段； 4. 能进行产品设计优化。 <p>技能考核项目二：汽车的发展与创新</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解不同时代汽车的动力装置； 	48

		<p>2. 产品创新设计原理</p> <p>3. 创新设计方法</p> <p>4. 产品创新设计过程</p> <p>5. 典型产品的发展与创新</p> <p>6. 产品创新引领中国智能制造</p>	<p>2. 了解汽车的外观发展历程；</p> <p>3. 汽车如何实现智能化、节能和安全保障；</p> <p>4. 形成论文报告；</p>	
7	工业产品数字化设计与制造	<p>本课程主要学习内容</p> <p>内容是三维数字化设计、正逆向综合设计、数控铣削零件的加工工艺、程序的编写和实训操作的内容，要求掌握正逆向综合设计方法、数控铣削加工工艺的主要内容、常用编程指令的功能、格式及应用、仿真软件的使用、数控铣床的操作等知识点，具备合理制定加工工艺、独立完成中等复杂零件的数控编程、仿真与实操加工的能力，养成爱岗敬业、吃苦耐劳、团结协作、积极进取、严谨求实的职业态度。</p> <p>项目包括：</p> <p>1. 三维数字化设计软件使用</p> <p>2. 数控铣床基础知识与维护、安全文明生产知识</p> <p>3. 平面的编程与加工</p> <p>4. 外轮廓零件的编程与加工</p> <p>5. 型腔零件的编程与加工</p> <p>6. 孔类零件的编程与加工</p> <p>7. 坐标系旋转零件的编程与加工</p> <p>8. 多边形零件的编程与加工</p> <p>9. 典型综合零件的编程与加工</p>	<p>技能考核项目一：平面的编程与加工</p> <p>考核要求：</p> <p>1. 以小组为单位完成平面铣削加工；</p> <p>2. 掌握面铣刀的对刀及铣平面的方法；</p> <p>3. 能合理安排平面加工工艺；</p> <p>4. 根据零件的轮廓能够选择合理的铣削刀具及切削参数。</p> <p>技能考核项目二：典型综合零件的编程与加工</p> <p>考核要求：</p> <p>1. 以小组为单位完成综合零件（含轮廓、孔、槽等多种特征）铣削加工；</p> <p>2. 能够合理利用前面所学的简化编程方法，并且快速准确地编写综合零件的加工程序；</p> <p>3. 能够熟练准确完成综合零件的仿真加工；</p> <p>4. 能够完成综合零件的加工并进行质量检验。</p>	96

8	增材制造 综合实训 (课证融 通)	通过对产品的设计思维、三维建模、切片处理、产品打印、固化处理等技术的学习,培养学生利用三维软件初步具备产品设计与打印的能力,并培养学生的创新能力和综合素质,为从事增材制造等工作打下坚实的基础。	<p>考核项目一: 3D 打印切片软件及打印机的熟练程度。</p> <p>考核要求: 能够熟练使用切片软件进行模型切片处理并进行打印,同时能够处理简单的设备故障。</p> <p>考核项目二: 实体零件的设计与打印。</p> <p>考核要求: 以笔筒、手机支架、书包卡扣、鲁班锁等作为任务对象,熟练设计思路、实体建模、格式转化、文件切片、3D 打印、固化处理等工作。</p> <p>考核项目三: 个性化创意的设计与打印。</p> <p>考核要求: 以学生自主发挥作为设计前提,以学生创新设计模型作为任务对象,分组完成实体建模、格式转化、文件切片、3D 打印、固化处理等工作。</p>	144
9	增材制造 数据处理 技术	本课程主要学习内容是 3D 打印技术应用中,数据处理的过程、方法和技巧,内容包括 3D 打印技术的理论基础和数据处理项目训练两大部分。针对当前较为常见的 FDM 型和 SLA 型设备的 3D 打印数据的处理,主要解决将正、逆向建模数据转换为 3D 打印设	<p>技能考核项目: UG 格式文件数据转化</p> <p>考核要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以小组为单位利用 UG 软件进行建模; 2. 将 PRT 格式文件转化为 STL; 3. 对文件模型进行优化和修 	24

		<p>备所能使用的 G-code、STL、SLC 等数据，并在数据转换过程中完成模型的编辑、修复和 3D 打印工艺分析等任务。要求学生能进行 FDM 数据处理和 SLA 数据处理，养成爱岗敬业、吃苦耐劳、团结协作、积极进取、严谨求实的职业态度。</p>	<p>复；</p> <p>4. 确保转化后文件的有效性。</p>	
10	增材制造后处理技术	<p>本课程的主要学习内容是 SLA、FDM、SLS、DMLS 等 3D 打印技术后处理的工艺原理、工艺过程和相应的设备、工具、材料等内容，要求提升学生的综合实践能力的培养，和操作能力，能利用现有的设备对不同工艺模型进行后处理，养成爱岗敬业、吃苦耐劳、团结协作、积极进取、严谨求实的职业态度。</p>	<p>技能考核项目：SLA 工艺模型后处理</p> <p>考核要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以小组为单位对光敏树脂材料模型进行后处理； 2. 合理选用处理工具； 3. 选择合适浓度的酒精并掌握高浓度酒精的安全使用和储存方法； 4. 对产品进行上色处理。 	48
11	岗位实习	<p>本课程学习内容是通过跟岗实习实践性教学活动，提升学生的技术技能人水平，增强学生的综合能力，将理论与实践深度融合，校企协同育人，要求学生掌握必要的先进的岗位操作和管理能力，同时培养学生的职业精神、工匠精神，为区域经济社会培养合格的社会主义建设者和接班人。</p> <p>项目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根据实习工厂的产品，选定几 	<p>技能考核项目：完成实习考核报告</p> <p>考核要求：</p> <p>学生实习期满后，将跟岗实习材料上交实习指导教师，即：实习日志和跟岗实习报告。要求独立完成实习报告，不得照抄业务操作规程，或抄袭他人的实习报告。内容应该包含：实习单位和岗位情况、实习内容及实习收获和成果。实习报告的内容应</p>	576

	<p>种典型的零部件作为实习对象，掌握各类机械零部件的加工工艺特点；</p> <p>2. 了解产品的制作工艺过程；</p> <p>3. 掌握生产线在整个装配过程中的意义</p>	<p>真实充实、实习报告的字数应在 2000 字以上。</p>	
--	--	---------------------------------	--

（二）模块课程

1. 公共限选模块课程

包括大数据、人工智能、创新创业教育（SYB）、信息技术、语文、数学、英语、党史国史、中华优秀传统文化、职业素养等课程。

表 17 公共限选模块课程设置及要求

序号	课程名称	主要教学内容与要求	考核项目与要求	参考学时
1	党史国史	<p>主要教学内容：中国共产党的创建和投身大革命的洪流；掀起土地革命的风暴；全民族抗日战争的中流砥柱；夺取新民主主义革命的全国性胜利；中华人民共和国的成立和社会主义制度的建立；社会主义建设的探索和曲折发展；伟大历史转折和中国特色社会主义的开创；把中国特色社会主义全面推向 21 世纪。</p> <p>教学要求：本课程教学旨在学生重温中国共产党走过的百年历程，帮助学生知史爱党、知史爱国；引导学生学习英雄、铭记英雄，自觉反对历史虚无主义和文化虚无主义，提高学生运用科学的历史观和方法</p>	<p>形成性考核和终结性考核相结合考核。形成性考核占总成绩的 60%，重点考核课堂出勤、课堂互动、课堂纪律、平时个人作业、小组合作项目活动汇报，线上资源完成情况等。期末终结性考核：占总成绩 40%。考核通过线上学习通平台进行闭卷考试。</p>	16

		论分析和评价历史问题、辨别历史是非和社会发展方向的能力，帮助学生提升境界、涵养气概、激励担当，激发学生的爱党爱国情怀和民族自豪感。		
2	大数据 (必选)	<p>主要教学内容：大数据的基本概念、结构类型、核心特征、时代背景、应用场景和发展趋势；大数据系统架构基础知识；与传统数据库工具在应用场景上的区别，大数据处理的基本流程；典型的大数据可视化工具及基本使用方法；大数据安全防护的基本方法。</p> <p>教学要求：立德树人，加强对学生的情感态度和社会责任的教育；突出技能，提升学生的信息技术技能和综合应用能力；创新发展，培养学生的数字化学习能力和创新意识。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占 40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	16
3	人工智能 (必选)	<p>主要教学内容：人工智能的定义、基本特征、社会价值、发展历程、典型应用和发展趋势；人工智能技术应用的常用开发平台、框架和工具及应用的基本流程和步骤；人工智能涉及的核心技术及部分算法，使用人工智能解决实际问题；人工智能在社会应用中面临的伦理、道德和法律问题。</p> <p>教学要求：立德树人，加强对学生的情感态度和社会责任的教育；突出技能，提升学生的信息技术技能和综合应用能力；创新发展，培养学生的数字化学习能力和创新意识。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占 40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	16
4	创新创业	主要教学内容：基于实际创业者在创业过	过程考核+阶段考核。	

	教育 (SYB)	<p>程中的实际操作环节的工作任务，进行企业创办的全过程培训。</p> <p>教学要求：创新创业课是一门理论性、政策性、科学性和实践性很强的课程，应遵循教学规律，把知识传授和实践体验有机统一，调动学生积极性、主动性和创造性，不断提高教学质量和水平。</p>	<p>过程考核占包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	
5	信息技术	<p>主要教学内容：信息新技术以及其对人类生产、生活的影响；文档处理、电子表格处理、演示文稿制作、信息检索、信息安全、数字多媒体技术、信息素养与社会责任。</p> <p>教学要求：在全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务的基础上，突出职业教育特色，提升学生的信息素养，培养学生的数字化学习能力和利用信息技术解决实际问题的能力。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	
6	语文	<p>主要教学内容：包括口语交际、阅读欣赏、文学实践。</p> <p>教学要求：树立正确的人生观、价值观，完成学生文化人格的塑造；品读文学经典，传承优秀传统文化，提高文学欣赏水平及写作水平；讲好普通话，正确理解和运用母语表情达意，提高口语交际水平。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	
7	数学	<p>主要教学内容：包括函数、导数与微分、积分、微分、复数、向量代数与空间解析几何等。</p> <p>教学要求：通过本课程的学习使学生了解</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核</p>	

		微积分的背景思想，较系统地掌握高等数学的基础知识、必需的基本理论和常用的运算技能，了解基本的数学建模方法，使学生具备逻辑推理能力、基本运算能力、自学能力、数学建模的初步能力、应用数学知识解决实际问题的能力。	占 40%，对学生能力与素质进行总结性考查	
8	英语	<p>主要教学内容：本课程兼具工具性与人文性双重性质，基于学生职业成长将教学内容分为大学活动篇、职场生活篇和跨文化交流篇三个模块。</p> <p>教学要求：在提高学生的语言能力和跨文化交际能力的同时，致力于培养具有中国情怀、国际视野和跨文化沟通能力的高素质技能型人才。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占 40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	
9	中华优秀传统文化	<p>主要教学内容：讲授中华优秀传统文化的特征和基本精神、儒释道思想、中国古代文学、中国传统艺术、中国古代科技、中国传统节日和古代礼仪及生活方式等。</p> <p>教学要求：使学生了解中华优秀传统文化的内容，理解中华文化蕴含的思想观念、人文精神、道德规范，提升文化涵养，丰富校园文化。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占 40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	

2. 公共选修课程模块

每学期的院级公共选修课由教务处统一开设，主要涵盖国家安全、生命安全、人文社科、自然科学、职业素养、艺术体育、经济管理等领域。

公共选修课程（系级）开设情况一览表

序号	课程名称	开设学期	学分	备注
1	国家安全	线上开课	1	
2	生命安全	线上开课	1	
3	人文社科	线上开课	1	
4	自然科学	线上开课	1	
5	职业素养	线上开课	1	

4. 专业选修模块课程

增材制造专业选修模块课程设置及要求

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	开设学期	参考学时
1	工业设计概论	以工学、美学、机械学为基础对工业产品进行设计，依据工业设计利用技术的进步去创造更好的人类生活条件，促进多种文化间的对话，追寻身体与心灵的完全和谐的时代要求，主要内容包括工业设计的特征、工业设计的原则、设计与美学、设计与符号学、设计与形态学等、	技能考核项目： 产品造型设计 考核要求： 根据指定的设计任务，完成中等难度工业产品的造型设计与优化设计，要求产品有不少于 1 个的创新点，符合绿色设计和环保要求	第一学期	24
2	工业产品数字化设计与制造（课赛融通）	依托全国职业院校技能大赛“工业设计技术”赛项打造大赛课，包括工业产品的正向、逆向设计，三维扫描仪的使用，将产品数据通过 3D 打印机和数控加工	技能考核项目： 工业产品造型设计数字化设计与制造 考核要求： 根据指定的设计任务和创新需求，完成工业	第四	48

		等方式进行生产加工，最终形成工业产品，养成爱岗敬业、吃苦耐劳、团结协作、积极进取、严谨求实的职业态度。	产品的三维造型设计，设计过程中使用到正向和逆向的设计过程，分别利用增材制造技术和减材制造技术对产品的不同部分进行加工并实现完美装配		
3	机器人应用技术	培养学生在机器人技术方面分析与解决问题的能力，培养学生在机器人技术方面具有一定的动手能力，为毕业后从事“工业机器人”及“服务机器人”系统的模拟、编程、调试、操作、销售及自动化生产系统维护维修与管理、生产管理等工作打下必要的机器人技术基础。	<p>考核项目 1: 工业机器人工作站系统模型构建</p> <p>考核要求: 熟练进行模型的选中和导入；熟练进行工业机器人工作站外围设备几何模型构建；熟练进行工业机器人第三方模型构建与导入；熟练进行整体工业机器人工作站模型；构建合理布局工业机器人工作及设置</p> <p>考核项目 2: 工业机器人编程及轨迹设计</p> <p>考核要求: 熟练进行机器人手动控制及关节运动控制；熟练进行机器人工件坐标系的设定；熟练进行机器人工具坐标系的设定；熟练理解机器人基本运动指令的应用；熟练进行机器人运动轨迹路径的规划设计；熟练进行工作站仿真</p>	第四	24

4	设备管理	<p>通过本课程的学习，使学生了解设备管理的基础知识，熟悉设备的前期管理、企业设备的资产管理、设备的使用与运行保障管理、设备的点检与润滑、设备的维修管理和备件管理，进一步熟悉生产设备的磨损改造与更新技术、掌握先进设备管理模式的应用准则。通过学习，为今后从事机电设备使用和管理打下基础，同时养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的职业精神。</p>	<p>考核项目 1: 实训车间设备资产卡片的制作</p> <p>考核要求: 设备资产卡片是设备资产的凭证，要求建立单台设备的资产卡片，包含设备编号、基本数据及变动记录，并按照使用保管单位的顺序建立设备卡片册。</p> <p>考核项目 2: 实训车间设备固定资产折旧计算</p> <p>考核要求: 1. 既考虑设备的有形磨损，又考虑设备的无形磨损；考虑设备的市场寿命；考虑企业技术改造和财务承受能力的平衡；考虑企业发展水平状况。</p> <p>2. 采用平均年限法进行计算</p>	第四	24

(三) 实践教学体系

1. 基础实践环节

基础实践环节课时一览表

序号	环节名称	学期	周数	学分	备注
----	------	----	----	----	----

1	劳动	一、二	2	2	
---	----	-----	---	---	--

2. 课程实践环节

人才培养方案中每门课程中的实践教学部分。与课程教学同步安排，学分计入该课程总学分。

课程实践环节课时一览表

课程名称	总学时	学分	实践学时
电工电子技术	48	3	12
机械制图与 CAD	148	9	48
增材制造工程材料	48	3	12
机械基础	64	4	8
零件测量与质量控制技术	48	3	8
增材制造后处理技术	48	3	8
专业导论	16	1	8
三维数字化设计	112	7	84
增材制造技术	72	4.5	28
逆向工程技术	48	3	8
机械制造技术	48	3	8

3. 专业实践环节

专业实践包括专项能力实训、综合能力实训，以及岗位实习，以及创新创业实践等环节。

专业实践环节课时一览表

专业实践环节类别	名称	学分	开设学期
----------	----	----	------

校内实训	专项能力实训	零件测量与质量控制技术	34.5	一
		增材制造综合实训	9	三
		工业产品数字化设计与制造	6	四
	岗位实习	岗位实习	24	五、六
创新创业实践		创新创业（SYB）	8	三

（四）创新创业体系

1. 创新创业课程

创新创业课程课时一览表

序号	课程类型	课程名称	学时	学分	备注
1	公共必修平台课程	职业生涯规划与心理健康教育	54	3	
2	限定性选修模块课程	创新创业（SYB）	64	4	

2. 创新创业活动

增材制造技术专业的创新创业活动由创新创业课程、技能大赛构成，共 4 学分。学生根据自身发展和创新创业需要，积极参加创新创业活动，获得相应学分。（创新创业活动利用第二课堂和课余时间完成。）

创新创业活动安排一览表

教学模块		课程/项目性质	课程/项目名称	学分	子项目名称	子项目学分	开设学期	备注
第二课堂	创新创业活动	技能大赛类	任选	专业技能类大赛	1	职业院校大赛	1	贯彻人才培养全过程
				非专业技能类大赛	1	互联网+双创大赛	0.5	
						挑战杯-彩虹人生	0.5	
	创新创业训练实战	创新创业认知	特质测评与职业生涯规划	任选	职业生涯规划	2	职业生涯规划与心理健康教育课程	2

十二、实施保障

(一) 师资队伍

师资类别	要求	标准		
		合格	规范	示范
公共基础课教师	师生比	不低于1:40	不低于1:35	不低于1:35
	学历要求	硕士研究生及以上比例不低于70%	硕士研究生及以上比例不低于80%	硕士研究生及以上比例不低于90%
专业课教师	师生比	不低于1:20	不低于1:18	不低于1:16
	学历要求	硕士研究生及以上学历比例不低于70%	硕士研究生及以上学历比例不低于80%	硕士研究生及以上学历比例不低于90%
	职称比例 (初:中:高)	不低于4:4:2	不低于3:4:3	不低于2:4:4
	双师教师比例	不低于70%	不低于80%	不低于90%
	专兼职教师比	1:1	1:1	1:1
	基本知识要求	满足所授专业课程教学	满足本专业类型课程教学	满足本专业全部课程教学
	基本技能要求	高校教师资格证书和三级（高级工）及以上职业资格证书	高校教师资格证书和二级（技师）及以上职业资格证书	高校教师资格证书和一级（高级技师）及以上职业资格证书
实践能力要求	具有累积1年以上企业挂职锻炼经历，参加各类培训每年不少于80课时	具有累积3年以上企业挂职锻炼经历，参加各类培训每年不少于120课时	具有累积5年以上企业挂职锻炼经历，参加各类培训每年不少于160课时，深度参与校企合作，受企业聘任为讲师	
<p>备注：</p> <p>(1) 专业实训课程聘请行业企业一线专家和能工巧匠任教。</p> <p>(2) 专任教师应具备高校教师资格证书和初级及以上职业资格证书，承担理论知识教学，企业兼职教师应具有本专业或相关专业大学本科以上学历、中级及以上职业资格证书或相应技术职称，承担专业实训课程教学。</p> <p>(3) 兼职教师承担专业课时比例不少于50%。</p> <p>(4) 教师素质提升应通过引进、培养、聘任、参加各类培训、企业挂职锻炼、深度校企合作等方式进行。</p>				

(二) 教学设施

1. 校内实训（实验）装备

(1) 金工实训室

功能：满足金工实训要求

主要设备装备标准：（按一个标准班 36 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	普通车床	零件加工制造	台	20	金工实训
2	铣床	零件加工制造	台	10	金工实训
3	摇臂钻床	零件加工制造	台	1	金工实训
4	万能外圆磨床	零件加工制造	台	1	金工实训
5	平面磨床	零件加工制造	台	1	金工实训
6	砂轮机	零件加工制造	台	2	金工实训
7	配套辅具、工具	零件加工制造	套	20	金工实训
8	配套量具	零件加工制造	套	20	金工实训
9	钳工实训台	零件加工制造	台	20	金工实训

(2) 机械设计与测绘实训室

功能：满足测绘要求

主要设备装备标准：（以一个标准班 36 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	齿轮范成仪	齿轮测绘	台	6	机械设计
2	机械传动性能综合测试实验台	机械传动测试	套	6	机械设计
3	轴系结构设计与分析实验台	轴结构分析	套	6	机械设计
4	三维机构创新设计及虚拟设计综合实验台	虚拟设计	套	6	机械设计
5	减速器	减速器分析	台	6	机械设计
6	机械传动创新组合及综合测试参数分析实验台		套	6	

7	各种传动系统	传动系统分析	套	6	机械设计
---	--------	--------	---	---	------

(3) 机械 CAD/CAM 实训室

功能：满足 CAD/CAM 实训要求

主要设备装备标准：（按一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	计算机	支持软件	台	40	工信部 AUTOCAD 鉴定
2	投影仪、多媒体等	展示	套	1	工信部 AUTOCAD 鉴定
3	CAD/CAM 软件	计算机辅助绘图	套	40	工信部 AUTOCAD 鉴定

(4) 数控加工实训室

功能：满足数控编程与加工实训要求

主要设备装备标准：（按一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	数控车床	数车训练	台	15	1+X 证书数控车铣鉴定
2	数控铣床	数铣训练	台	10	1+X 证书数控车铣鉴定
3	计算机	支持软件	台	20	1+X 证书数控车铣鉴定
4	三轴加工中心	数铣训练	台	10	1+X 证书数控车铣鉴定
5	四轴加工中心	数铣训练	台	1	1+X 证书数控车铣鉴定
6	五轴加工中心	数铣训练	台	1	1+X 证书数控车铣鉴定
7	多功能铣床组合 夹具	装夹零件	套	10	1+X 证书数控车铣鉴定
8	多功能车床组合 夹具	装夹零件	套	10	1+X 证书数控车铣鉴定

(5) 数控加工仿真实训室

功能：数控加工仿真

主要设备装备标准：（以一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
----	------	----	----	----	--------------

1	数控加工仿真软件	模拟仿真	套	40	
2	计算机	支持软件	台	40	
3	多媒体配套设备	教学	套	1	

(6) 增材制造实训室

功能：满足增材制造技术实训要求

主要设备装备标准：（按一个标准班 36 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	SLA 立体光固化打印机	3D 打印机操作	台	3	
2	三维扫描仪	逆向工程训练	台	2	
3	计算机	支持软件	台	36	

(7) 智能制造三维数字化设计实训室

功能：满足三位数字化、虚拟双胞胎实训要求

主要设备装备标准：（按一个标准班 36 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	彩球机虚拟仿真设备	仿真调试	台	3	
2	焊锡机虚拟仿真设备	仿真调试	台	2	
3	计算机	支持软件	台	36	
4	仿真控制台	仿真调试	台	4	

2. 校外实训基地

序号	实训基地名称	主要实训项目	所需实训设备	实训指导及实训实习管理模式
1	烟台工程职业技术学院烟台胜地汽车零部件	汽车零部件加工	加工中心	每名学生配备 1 名实习指导教师，实习管理模式以企业为标

	件有限公司实训基地			准。
2	烟台工程职业技术学院鸿富锦精密电子(烟台)有限公司校外实训基地	智能产线	流水线设备、工业机器人	每名学生配备 1 名实习指导教师，实习管理模式以企业为标准。
3	烟台工程职业技术学院喜星电子校外实训基地	自动化流水线	自动化流水线	每名学生配备 1 名实习指导教师，实习管理模式以企业为标准。
6	烟台工程职业技术学院烟台屹丰汽车模具有限公司	模具设计	模具注塑机	每名学生配备 1 名实习指导教师，实习管理模式以企业为标准。

(三) 教学资源

1. 教材及图书

本专业在教材选用方面需遵循以下原则：所有教材均应符合教学标准或专业规范，专业基础课应以适度、够用为原则尽量选用国家级或省部级规划教材，专业核心课教材以国家职业标准为依据，以职业活动为导向，以职业技能为核心开发的工学结合类教材，并尽量选用近三年出版的新教材，并可根据学科优势和特色选择部分符合教学基本要求的自编教材、讲义以及相应的实训指导书。

序号	教材名称	教材类型	出版社	出版日期
1	机械制图与 AutoCAD	规划教材	机械工业出版社	2021
2	零件测量与质量控制技术	精品教材	高等教育出版社	2021
3	增材制造工程材料	规划教材	机械工业出版社	2021

4	电工电子技术	精品教材	机械工业出版社	2020
5	产品创新设计与实践	精品教材	机械工业出版社	2019
6	机械制造工艺学	精品教材	机械工业出版社	2020
7	机械设计基础	规划教材	高等教育出版社	2020
8	UG 设计与加工	精品教材	机械工业出版社	2022
9	增材制造后处理技术	重点教材	机械工业出版社	2021
10	3D 打印技术概论	重点教材	机械工业出版社	2022
11	Mastercam X5 中文版标准实例教程	行业部委统编教材	机械工业出版社	2020
12	AutoCAD 机械制图实用教程	精品教材	机械工业出版社	2021
13	Geomagic Design X 三维建模案例教程	行业部委统编教材	机械工业出版社	2021

2. 数字化及网络资料

与企业合作，整合各高职院校数字化设计与制造专业优质教学资源共同开发建设专业教学资源库，实现优质教学资源共建共享，提高优质教学资源的使用效率和受益面，为专业教学改革与建设提供信息和借鉴。同时，引进国内外优质教学资源，开放教学资源环境，满足学生自主学习需要，提供内容丰富、使用便捷、更新及时的数字化专业学习及信息沟通平台，拓展高等职业教育服务社会的功能。

在加强专业资源库建设的过程中，应突出人才培养方案、课程体系、课程标准、课程考核等内容的标准化、规范化、通用化建设，以规范教学基本要求，保障教学质量，充分利用网络平台，实现人才资源、实训资源、课程资源以及信息资源的共享。

序号	数字化资源名称	资源网址
1	机械设计基础省级精品资源共享课程	http://221.214.177.150:8083/suite/portal/portalView.do?fwcid=portal&feature=portalCourse&action=view&courseKey=107906&comeFrom=courseList&mooc=false

2	数控编程与加工省级精品资源共享课程	http://221.214.177.150:8083/suite/portal/portalView.do?fwcid=portal&feature=portalCourse&action=view&courseKey=503402&comeFrom=courseList&mooc=false
3	三维数字化设计与制造省级精品资源共享课程	http://221.214.177.150:8083/suite/portal/portalView.do?fwcid=portal&feature=portalCourse&action=view&courseKey=287010&comeFrom=courseList&mooc=false

(四) 教学方法、手段与教学组织形式

1. 教学方法

教学方法上，要紧跟时代的步伐。理论教学方面，内容上依据岗位任职资格要求选取，方法上以情境教学法、案例教学法、启发式、互动式为主，突出课堂教学职业现场化的特点。根据课程具体特点，实行任务驱动式的项目教学，让学生以小组形式充分发挥集体智慧，整合、利用各种资源完成项目要求的课业，在不断的体验与超越中快乐的主动学习。

2. 教学手段

(1) 采用小组学习形式，培养学生团队合作精神。将学生划分成小组进行学习，在学习过程中不断提高其搜集信息、分析处理信息的能力，不断提高沟通能力，不断获取成功体验，实现快乐学习。

(2) 充分运用现代教育技术和虚拟情景技术，优化教学过程，提高教学质量和效率。利用多媒体进行辅助教学，提高教师教学和学生学习的效率。

(3) 教学手段多样化。利用现代化的各种教学手段，采用项目教学法、分组讨论法、角色扮演法、案例分析法、现场教学法、“头脑风暴”法、张贴板法等先进的教学方法……。

(4) 推广网络教学。利用网络化教学平台，与课堂教学互

补，教师可以面对每一个学生，真正做到“因材施教”强化实习指导。

要求：“以学生为中心”，根据学生特点，激发学生学习兴趣；实行任务驱动、项目导向等多种形式的“做中学、做中教”教学模式。）

（五） 学习评价

建立数字化设计与制造专业评价与考核体系，更好地调动学生自主学习的积极性，全面掌握学生的学习动态，总结和发展教师与学生在教、学两个环节中的经验和问题，制定以体现职业能力为核心的课程考核、评价标准。

（1）坚持能力本位的评价方式在考核过程中要坚持体现学生的能力，以能力强弱来衡量学生成绩的高低。

（2）采用开放式的考核方法

--考核方式开放式

积极开展考核模式的改革，采用任务式、调研、操作等多种考核方式，考核重点由原来的知识记忆向知识运用转变，由单纯理论考核向理论实践一体化考核转变。

--考核人员开放式

由校内专业教师与企业兼职教师……共同组成的专业建设委员会，合作制定课程考核与评价体系，并由专业教师与企业兼职教师共同参与课程教学、考核、评价的全过程，实行学校教师、企业专家共同参与的多元化考核评价标准。

（3）建立全过程化的考核机制

--考核时间的全过程化。坚持从始至终全过程进行考核。在

学期学习过程中，每一阶段都对学生进行阶段性考核，考核时间从始到终，以加强对学生自主学习的引导。

--考核地点的全过程化，采用校内实训、校外实习相结合的考核方式。将进一步加大校企合作联合培养学生的力度，增大实习课程比例，采用校内实训、校外实习场所相结合的考核方式。

（六）质量管理

建立健全覆盖校院（系）两级，全员、全过程、全方位的质量保障体系。以保障和提高教学质量为目标，运用系统方法，依靠必要的组织结构，统筹考虑影响教学质量的各主要因素，结合教学诊断与改进、质量年报等职业院校自主保证人才培养质量的工作，统筹管理学校各部门、各环节的教学质量管理活动，形成任务、职责、权限明确，相互协调、相互促进的质量管理有机整体。）

十三、继续专业学习深造的途径

1. 通过继续学习方式进行专业深造，如自学考试、专升本和函授本科等。

2. 专业学习发展方向：数字化设计与制造、精密机械技术、工业设计、计算机辅助设计与制造、3D 打印技术等。

十四、主要课程标准

（一）《机械制图与 CAD》（课证融通课程）

一、课程性质与任务

《机械制图》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习机械制图的基本知识，熟悉国家标准的基本规定，掌握机械图样的绘制和识读规律，培养(具备)学生的空间想象和思维能力，识读和绘制机械工程图样的能力，养成认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养严格遵守《机械制图》、《技术制图》国家标准的标准意识。
2. 培养二维到三维的空间思维习惯。
3. 培养耐心细致的绘图工作作风和一丝不苟的工作态度。
4. 培养主动适应团队工作要求和良好的团结协作精神。

（二）知识目标

1. 了解最新《机械制图》、《技术制图》国家标准的基本规定。
2. 掌握投影及三视图的基本原理和绘图方法。
3. 掌握组合体三视图画图、读图方法及尺寸标注方法。
4. 掌握轴测图的基本知识和绘制方法。
5. 掌握基本视图、剖视图的形成，掌握剖视图、断面图、局部放大图的画法及应用场合。

6. 了解常用件和标准件的标记，掌握其规定画法。
7. 掌握表面粗糙度、尺寸公差、形位公差等技术要求知识和标注方法。
8. 掌握零件图的基本知识、读图方法、常见工艺结构和零件图上的技术要求。
9. 掌握中等复杂程度的装配图表达方法、识读与绘图方法步骤。
10. 了解 CAD 软件的工作界面及基本操作。
11. 掌握 CAD 常用绘图命令及绘图辅助工具的使用。
12. 掌握 CAD 典型零件二维图的绘制方法。
13. 掌握 CAD 装配体二维图的绘制方法。
14. 掌握 CAD 尺寸标注及公差标注的方法。
14. 掌握 CAD 绘图环境设置、专业图的绘制及图形输出命令的使用。

(三) 能力目标

1. 能够正确查阅《机械制图》、《技术制图》国家标准，并在绘制机械图样中应用相关数据。
2. 能够根据零件三视图的基本原理，绘制三视图、识读三视图。
3. 能够熟练使用尺规绘制组合体三视图并正确标注尺寸。
4. 能正确绘制零件的轴测图。
5. 能够在正确的场合规范绘制零件的剖视图、断面图、局部放大图。
6. 能够绘制常用件和标准件零件图。
7. 能够正确标注表面粗糙度、尺寸公差、形位公差。
8. 能够识读零件图，分析零件的工艺结构和技术要求。
9. 能够运用所学的投影理论、绘图技能绘制及识读机械零件图和装配图。
10. 能够进行 AutoCAD 绘图环境设置的能力。
11. 能够使用常用绘图命令及绘图辅助工具的能力。
12. 能够典型零件 CAD 二维图的绘制能力。
13. 能够具备装配体 CAD 二维图绘制能力。
14. 能够正确进行零件图和装配图的尺寸标注及公差标注。
15. 能够进行零件图、装配图的打印和输入、输出能力。

三、参考学时

148 学时

四、课程学分

9 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
----	------	-----------	----------	------

1	项目一： 制图基本知识 与技能	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.图样、机械图样的概念； 2.课程性质和学习目标； 3.课程学习方法和考核方式。 4.《机械制图》、《技术制图》国家标准中图纸幅面、图框格式、比例、字体、图线的规定； 5.《机械制图》、《技术制图》国家标准中尺寸注法的规定； 6.常用绘图仪器的使用方法； 7.平面图形的绘制及尺寸标注的基本方法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握图样、机械图样的概念； 2.熟悉机械制图课程基本内容及学习目标； 3.了解机械制图课程学习方法和考核方式。 4.了解《机械制图》、《技术制图》国家标准中有关图纸幅面、图框格式、比例、字体、图线的规定,能够正确查阅并应用； 5.掌握《机械制图》、《技术制图》国家标准中有关尺寸注法的内容，能够按照规定正确标注尺寸； 6.熟悉绘图仪器的结构和使用方法，能够规范使用仪器、工具绘制图样； 7.掌握平面图形绘制的基本方法，能够分析平面图形特点，正确绘制平面图形。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.零件图样； 2.零件模型。 3.应用实例； 4.《机械制图》、《技术制图》国家标准。 <p>教学活动：</p> <p>教师可通过观摩实训现场、查看真实零件图样、播放视频等形式，提高学生专业认知和学习兴趣，达成教学目标。可采用案例教学、项目教学或任务驱动教学，通过学生分组采取交流、沟通、讨论、提问、竞赛等方式进行学习。</p>	6
2	项目二： 基本体的 绘制与识 读	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.投影法的概念，熟悉正投影的投影特点； 2.三视图的形成及投影规律； 3.点、线、面的投影规律及投影特征。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.了解投影的种类，掌握投影的基本概念，熟悉正投影的投影特点； 2.掌握三视图的形成及投影规律，能够绘出基本几何体的三视图； 3.掌握点、线、面的投影规律及投影特征，能够绘制点、线、面的投影； 4.掌握基本几何体的形体特点、投影特征及投影图的绘制，能够绘制投影并在表面取点。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.几何体模型； 2.零件图样。 <p>教学活动：</p> <p>利用几何体模型，通过相关课件的演示进行此项目的学习，并可通过小组学习进行知识获取。</p>	12
3	项目三： 组合体的 绘制与识 读	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.组合体的组合形式； 2.截交线、相贯线的概念和基本性质； 3.组合体三视图的画法； 4.组合体尺寸标注； 5.组合体三视图的识读。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.了解组合体的组合形式，掌握表面连接关系； 2.掌握特殊位置平面截切平面立体和曲面立体的截交线画法； 3.掌握两圆柱正交和同轴回转体相贯的相贯线和立体投影的画法； 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.组合体图样； 2.组合体模型。 <p>教学活动：</p> <p>利用几何体模型，通过相关课件的演示进行此项目的学习，并可通过小组学习进行知识获取。</p>	20

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		4.能够根据模型（或轴测图）绘制组合体三视图； 5.能够利用组合体的形体分析法和线面分析法识读组合体三视图。		
4	项目四： 轴测图的绘制	课程内容： 1.轴侧投影原理、基本特性； 2.常用轴测图的种类； 3.绘制轴测图的基本原则与步骤。 教学要求： 1.了解轴测投影原理、规律和工程常用轴测图种类； 2.能够绘制正等轴测投影图，并运用正等轴测图理解形体的三视图； 3.能够绘制斜二轴测投影图，并运用斜二轴测图理解形体的三视图。	教学载体： 教学模型（圆柱体、圆锥体、组合体等） 教学活动： 可利用信息化技术，模拟投影，阐释轴侧投影原理，采取任务驱动教学，提高教学效果。	6
5	项目五： 机件的表达方法	课程内容： 1.六面基本视图； 2.剖视图的形成、种类及画法； 3.断面图的分类及画法； 4.局部放大图及常用简化画法； 5.第三角画法。 教学要求： 1.了解六面基本视图的名称、配置关系； 2.理解剖视图的形成，掌握剖视图的种类、标注方法和应用场合； 3.能够绘制全剖视图、半剖视图、局部视图并正确标注； 4.能够利用断面图和其他常用表示方法表达机件的结构形状。	教学载体： 1.零件图样； 2.零件模型。 教学活动： 可利用信息化技术，阐释基本视图、剖视图、断面图的形成原理；通过相关课件的演示进行此项目的学习，通过小组学习提高教学效果。	20
6	项目六： 常用件和标准件的画法	课程内容： 1.螺纹的基本要素、规定标记、画法； 2.螺纹紧固件的连接画法； 3.齿轮参数，画法； 4.键、销、滚动轴承、弹簧等常用件的作用、种类、标记及画法。 教学要求： 1.了解螺纹的基本要素，熟悉螺纹的规定标记，能够查阅国家标准，按照规定画法绘制螺纹图样； 2.能够绘制螺纹紧固件并标注； 3.了解齿轮的作用和常见的齿轮传动形式，理解齿轮参数，并能够查阅国家标准，获取尺寸参数，掌握直齿圆柱齿轮画法和啮合画法； 4.了解键、销、滚动轴承、弹簧等常用件的作用、种类、标记，掌握常用件的规定画法。	教学载体： 1.实物零件和图样； 2.《机械制图》、《技术制图》国家标准。 教学活动： 通过实物零件了解零件的结构、参数，通过查阅国家标准，获得零件基本尺寸，按规定画出图样。可采用任务驱动教学，分组、竞赛等多种形式开展教学。	12
7	项目七： 零件图的	课程内容： 1.零件图的作用和内容；	教学载体： 1.零件图样；	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
	绘制与识读	2.零件的常见结构； 3.零件图的尺寸标注； 4.零件图的技术要求； 5.典型零件图的表达方法与识读； 6.零件测绘的方法与步骤。 教学要求： 1.了解零件图的作用和内容； 2.掌握零件图的画图步骤； 3.掌握对零件结构的分析方法，学会零件图的视图选择； 4.理解零件的尺寸标注和技术要求； 5.掌握典型零件图的表达方法和识读； 6.掌握常用零件的测绘方法。	2.零件模型或实物零件。 教学活动： 利用零件模型或实物零件及图样，对典型零件进行分析解读，教师可以采用项目教学，提高教学效果。	
8	项目八： AutoCAD 绘图环境的设置	课程内容： 1.CAD 工作空间； 2.绘图参数界面图层的设置； 3.文字标注样式的设置； 4.绘图辅助工具的使用； 5.创建样板图。 教学要求： 1.认识并熟悉 AutoCAD 工作空间； 2.掌握绘图单位、界限及选项参数的设置； 3.掌握工具栏的调用和常用命令的定制； 4.掌握图层的新建和管理； 5.掌握文字样式的设置； 6.掌握标注样式的设置； 7.选择、缩放、平移、对象捕捉等绘图辅助工具的使用； 8.创建样板图。	教学载体： 1.零件图纸； 2.课件、挂图； 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 结合零件图纸进行 AutoCAD 绘图环境的设置，同时通过教师在课堂上的课件演示，加深对相关理论知识的学习。	4
9	项目九： 轴类零件 CAD 设计	课程内容： 1.绘制零件图的步骤； 2.轴类零件的设计分析； 3.轴类零件 CAD 设计相关命令与功能； 4.减速器轴的 CAD 设计； 5.轴类零件的绘制技巧。 教学要求： 1.掌握绘制零件图的步骤； 2.掌握相关绘图命令和编辑命令的功能及操作方法； 3.掌握图案填充的方法； 4.掌握一般尺寸的标注方法； 5.掌握利用快速引线标注形位公差的方法； 6.掌握特殊尺寸的标注方法； 7.掌握书写文字的方法和技巧； 8.掌握轴类零件的绘制技巧。	教学载体： 1.减速器从动轴； 2.课件、挂图； 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 通过对减速器从动轴的设计，对相关的绘图命令、编辑命令、文字创建与编辑、图案填充、尺寸标注等命令进行学习，同时通过小组分组竞赛等形式促进学生的学习。	8
10	项目十：	课程内容： 1.盘盖类零件的设计分析；	教学载体： 1.减速器齿轮、齿轮	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
	盘盖类零件 CAD 设计	<p>2.盘盖类零件 CAD 设计相关命令与功能；</p> <p>3.减速器齿轮和齿轮轴透盖的 CAD 设计；</p> <p>4.盘盖类零件的绘制技巧。</p> <p>教学要求：</p> <p>1.掌握盘盖类零件相关绘图命令和编辑命令的功能及操作方法；</p> <p>2.掌握角度尺寸的标注方法；</p> <p>3.掌握创建带属性块的方法；</p> <p>4.掌握插入及编辑带属性块的方法；</p> <p>5.掌握盘盖类零件的绘制方法和技巧。</p>	<p>轴透盖</p> <p>2. 计算机辅助设计与制造实验室。</p> <p>教学活动：</p> <p>通过对减速器齿轮的设计，对相关的绘图命令、编辑命令、属性块创建与编辑、角度尺寸标注等命令进行学习，同时通过小组分组竞赛等形式促进学生的学习</p>	
11	项目十一：箱体类零件 CAD 设计	<p>课程内容：</p> <p>1.箱体类零件的设计分析；</p> <p>2.箱体类零件 CAD 设计相关命令与功能；</p> <p>3.减速器上箱体的 CAD 设计；</p> <p>4.箱体类零件的绘制技巧。</p> <p>教学要求：</p> <p>1.掌握箱体类零件 CAD 设计相关的绘图命令和编辑命令；</p> <p>2.掌握箱体类零件绘制的顺序和步骤；</p> <p>3.掌握箱体类零件绘制过程中的注意事项；</p> <p>4.掌握技术要求的书写和标题栏的绘制要求；</p> <p>5.掌握箱体类零件的绘制技巧和方法。</p>	<p>教学载体：</p> <p>1.减速器箱体图纸；</p> <p>2. 课件、挂图；</p> <p>3. 计算机辅助设计与制造实验室。</p> <p>教学活动：</p> <p>通过对减速器从动轴的设计，对相关的绘图命令、编辑命令、文字创建与编辑、图案填充、尺寸标注等命令进行学习，同时通过小组分组竞赛等形式促进学生的学习并能够通过小组学习进行知识获取。学生应该充分利用各种教学资源，进行自主学习。</p>	8
12	项目十二：装配图的绘制与识读	<p>课程内容：</p> <p>1.装配图的内容和作用；</p> <p>2.装配图的规定画法和特殊画法；</p> <p>3.装配图的尺寸标注和技术要求；</p> <p>4.装配图中的零部件序号和明细栏；</p> <p>5.常见的装配工艺结构；</p> <p>6.装配图拆画零件图；</p> <p>7.装配图的绘图步骤和识读方法；</p> <p>8.装配体测绘。</p> <p>教学要求：</p> <p>1.掌握装配图的内容和作用；</p> <p>2.掌握装配图的规定画法和特殊画法；</p> <p>3.理解装配图的尺寸标注和技术要求；</p> <p>4.掌握装配图中的零部件序号和明细栏；</p>	<p>教学载体：</p> <p>1. 典型装配体装配图；</p> <p>2.典型装配体。</p> <p>教学活动：</p> <p>教师可选用典型装配体及图样，对装配体进行分析解读，教师可以采用案例教学、项目教学或任务驱动教学，培养学生的动手能力，激发学生学习兴趣，提高教学效果。</p>	20

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		5.理解常见的装配工艺结构； 6.能够根据装配图拆画零件图； 7.掌握装配图的绘图步骤和识读方法，能够绘制中等复杂程度的装配体的装配图； 8.能够利用工具正确拆装装配体并进行测绘。		
13	项目十三：装配图 CAD 设计	课程内容： 1.装配图的设计分析； 2.AutoCAD 设计中心； 3.表格样式及创建表格； 4.减速器装配图 CAD 设计； 5.装配图的绘制技巧。 教学要求： 1.熟悉装配图 CAD 设计相关命令与功能； 2.掌握图形资源的查看功能、共享功能及使用； 3.了解工具窗口的组成，掌握过滤参数的设置； 4.掌握组合图元的分解功能； 5.掌握装配图的绘制方法和技巧。	教学载体： 1.减速器装配体 图纸； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 分成若干小组，拆装，分析设计，采取交流、沟通、讨论、提问等方式完成装配图 CAD 设计绘制。	12
14	项目十四：图形的打印和输入输出	课程内容： 1.打印对话框的设置内容； 2.图形的打印方法； 3.图形的输入和输出。 教学要求： 1.掌握模型空间和布局空间的主要功能及区别； 2.掌握视口的创建与合并功能； 3.了解和掌握打印设备的添加，图纸尺寸的修改及设置、修改和管理打印样式表等操作； 4.掌握打印页面的设置、修改等操作，重点掌握页面参数的设置方法和技巧； 5.掌握图形的打印工具，预览打印效果。	教学载体： 1.打印机、绘图仪； 2.课件； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 通过教师演示，进行各种典型零件图形的打印设置，输入输出方法演示，学生各小组依次进行打印设置和操作。	4
合计				148

六、教学建议

（一）教学方法

除采用项目教学、任务驱动、讨论式教学、线上线下互动教学、翻转课堂等方法外，建议各课程根据课程性质、授课内容、上课方式等差异充分挖掘适用于该课程的教学方法。

1. 项目教学法

利用零件模型或实物零件及图样作为项目载体，对典型零件进行分析解读，引导学生按照绘图步骤完成零件的绘制。建议项目七、九、十、十一、十二可采用项目教学法。

2. 任务驱动法

利用任务把学生引入一定的场景，通过任务的学习，掌握零件图的画法，提高学生解决问题与分析实际问题的能力。建议项目四、六、九、十、十一可采用任务驱动法。

3. 讨论式教学法

表达方案制定建议采用讨论式教学法，分小组讨论能够使学生加深理论知识的理解和运用，集思广益、博闻强记。建议项目五、十三采用讨论式教学法。

4. 案例教学法

注重专业案例的积累与开发，利用信息化教学手段，以多媒体、录像、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际问题的专业技能。

（二）评价方法

1. 考核内容及要求

授课教师根据本课程课程性质、授课内容、上课方式等差异性开发适用于该课程的评价方法。

注重评价的多元化，采用过程考核评价与终结考核评价相结合的方式，强化过程考核评价。在注重掌握基本理论知识的同时，侧重学生多种能力的培养和学习过程中有效学习的引导，构建集知识、能力、过程评价为一体的立体考核法。

具体内容主要有过程考核评价成绩（包括课堂学习出勤、课堂参与、任务完成情况、课堂作业等）和终结考核评价成绩（期末考核评价）相结合。采取教师评价、学生相互评价和学生自我评价相结合，体现考核与评价主体的多元化，评价应全面评价学生的综合素质，注重学生实际能力考核，强化实践能力、应用能力和创新能力的考核，形成评价主体多元化的动态评价体系。

2. 成绩计算方法

总成绩=过程性考核评价成绩×40%+终结性考核评价成绩×60%。

（三）教学条件

1. 配备机械制图一体化教室：按功能可分为讲授及讨论区、绘图区、展示区、资料查询区、测绘实训区等五个区域。

2. 配备日常教学需要的挂图、教学模型、典型零部件、测绘工具及工作台等。

3. 配备多媒体教学设备满足信息化教学。

4. 计算机辅助设计与制造实验室：计算机，满足软件安装及操作的基本要求，CAD软件。

5. 打印机/绘图仪：满足课堂教学的需要。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程教学标准,建议由校内专任教师和企业专家合作编写任务驱动、理实一体的特色教材,教材内容要体现制图“新标准”,以就业为导向,以能力为本位,将企业真实产品作为项目载体,文字表述要简明扼要,内容应图文并茂、突出重点,有利于学生自主学习。教材建议采用项目式编写体例,项目要有递进性,零件的选择要典型,图例要规范。

2. 教材选用

建议选用高职高专“十三五”规划教材。充分体现机械制图项目课程设计思想,突出职业能力的培养。教材内容应体现“新知识”、“新标准”,典型产品的选取要科学,体现行业产品特点,具有通用性。

(二) 《机械基础》

一、课程性质与任务

《机械基础》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习常用机构和通用零部件的工作原理、结构特点、运动和动力性能、设计计算、选用和维护等内容,掌握常用机构的基本理论和设计方法,掌握通用零部件的失效形式、设计准则与设计方法,培养学生具备各种机械传动原理分析、设备的正确使用和维护、简单机械传动装置设计的能力,养成严谨认真、理论联系实际、勤思考善创新的职业态度。

二、课程教学目标

(一) 素质目标

1. 培养勤奋努力的工作态度和认真严谨的工作作风。
2. 培养吃苦耐劳的精神和强烈的责任心意识。
3. 培养科学的思维方法和创新意识。
4. 培养良好的团队协作精神和沟通交流素养。

(二) 知识目标

1. 掌握静力学的基本知识与应用。
2. 掌握常见构件拉压、剪切、扭转变形时的应力分析和计算方法。
3. 掌握常见梁弯曲变形时的应力分析和计算方法。
4. 掌握常用机构、常用机械传动机构的结构原理、运动特点及应用场合。
5. 掌握常用机构、常用机械传动机构的基本设计方法。
6. 熟悉通用机械零件的工作原理、结构特点及其国家标准。
7. 掌握通用机械零件的失效形式、设计方法、选用和校核方法。
8. 熟悉机械设计中的常用国家标准规范。
9. 熟悉常用零件的使用、安装和日常维护方法。

（三）能力目标

1. 具有将工程实例简化成力学计算模型的能力。
2. 能够进行构件的变形分析及强度计算。
3. 能够进行梁的弯曲变形分析和抗弯能力校核。
4. 能够合理分析各类常见机构及机械传动装置，解决一般工程问题。
5. 具有拟定机械运动方案、分析和设计机构的能力。
6. 能够正确使用相关技术资料合理选用通用机械零件。
7. 具有设计通用机械零件和简单机械传动装置的能力。
8. 能熟练查阅《机械设计手册》、《机械零部件标准》等工程技术资料，能执行相应的国家标准、技术规范等。
9. 能合理分析各种机械传动系统，并能进行正常使用和日常维护。

三、参考学时

64 学时

四、课程学分

3.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 起重机连杆机构静力学的分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解起重机连杆机构的工作原理； 2. 掌握约束力的画法和机构受力图的画法； 3. 了解平面力系和空间力系的相关知识； 4. 掌握力系平衡方程及其应用。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够进行起重机连杆机构工作简图的绘制； 2. 能够进行机构连接件的约束类型的分析； 3. 会进行各种约束力的分析； 4. 能够利用力学平衡方程求解约束力。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 手动抽水机 2. 起重机 3. 汽车方向盘 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师展示起重机连杆机构运动原理，使学生了解机构的组成及连接方式； 2. 学生完成机构运动简图的绘制； 3. 学生在教师的指导下分组进行起重机连杆机构约束类型的分析并画出对应的约束力； 4. 学生完成起重机连杆机构的力学计算。 	4
2	项目二： 油压夹紧机构拉压、剪切、扭转时的强度分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解拉压、剪切、扭转的概念； 2. 熟悉截面法的基本知识和应用场景； 3. 掌握各种变形时应力的求解方法与求解公式； 4. 掌握变形的强度校核方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 油压夹紧机构 2. 杠杆式台剪 3. 手动摇柄 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师借助教学载体讲解变形的相关类型和概念，并引导出 	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		教学要求: 1. 能够准确找到发生变形的部位及确定变形类型; 2. 能够利用截面法对构件进行受力分析; 3. 能够进行轴力图、应力图、扭矩图的绘制; 4. 能够利用变形的强度条件进行强度校核。	截面法求内力; 2. 学生熟悉截面法的使用流程并掌握应力的求解过程和计算公式; 3. 学生在教师的指导下完成各种变形对应内力图的绘制; 4. 学生完成在外载荷作用下构件的强度校核与尺寸设计。	
3	项目三: 汽车轮轴梁的弯曲变形分析	课程内容: 1. 了解弯曲变形的概念及梁的类型; 2. 掌握弯曲变形时剪力和弯矩的求解方法; 3. 了解弯曲变形时剪力图和弯矩图的画法。 教学要求: 1. 能够利用截面法进行弯曲变形的受力分析; 2. 能够进行剪力与弯矩的求解; 3. 能够进行剪力图与弯矩图绘制。	教学载体: 1. 汽车轮轴梁 2. 桥式吊车 3. 高低杠 教学活动: 1. 教师展示汽车轮轴梁的运动原理, 使学生了解该机构的组成、连接方式及受力特点; 2. 学生分组讨论并利用截面法进行剪力和弯矩的求解; 3. 学生在教师的指导下完成剪力图和弯矩图的绘制。	4
4	项目四: 内燃机中机构类型的分析	课程内容: 1. 熟悉机器、机械、机构、构件、零件的含义; 2. 熟练掌握机构运动简图的绘图方法和步骤; 3. 熟练掌握机构自由度的计算方法及注意事项。 教学要求: 1. 能够分析内燃机的工作原理, 并概括机器的特征; 2. 能够绘制典型平面机构的运动简图; 3. 能判断机构的运动是否确定; 4. 能正确计算机构的自由度, 并分析机构的合理性。	教学载体: 1. 内燃机 2. 颚式破碎机 3. 减速器 教学活动: 1. 教师指导学生拆解分析内燃机模型, 使学生了解并区分常用机构、构件、零件的含义; 2. 教师讲授机构运动简图的绘制方法及步骤; 3. 学生在教师的指导下分组绘制内燃机的机构运动简图; 4. 教师介绍学习研究自由度的目的及计算方法; 5. 学生在教师的指导下完成自由度的计算。	6
5	项目五: 牛头刨床中连杆机构的分析与设计	教学内容: 1. 了解铰链四杆机构的基本类型及其演化形式; 2. 了解铰链四杆机构的运动特性; 3. 熟悉平面连杆机构设计方法。 教学要求: 1. 熟悉连杆机构的结构、运动特点及生产应用; 2. 能根据预定运动轨迹或运动规律设计平面连杆机构。	教学载体: 1. 牛头刨床连杆机构 2. 连杆夹紧机构 教学活动: 1. 教师指导学生制作简易四杆机构, 引导学生分析四杆机构的转化形式及运动特性; 2. 学生在教师的指导下设计铣床用连杆夹紧机构, 进一步学习连杆机构的设计方法。	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
6	项目六： 内燃机中 凸轮机构 的分析与 设计	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉凸轮机构的常见形式及工作特性； 2. 了解推杆的常用运动规律； 3. 掌握凸轮机构参数设计； 4. 掌握凸轮机构轮廓曲线的设计方法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉凸轮机构的结构原理和生产应用； 2. 能根据生产需要，熟练设计凸轮轮廓曲线。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 内燃机配气机构 2. 自动送料凸轮机构 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生分组探讨学习凸轮机构的结构组成、运动特点及生产应用； 2. 教师讲解凸轮机构的设计方法和基本参数的含义； 3. 学生在教师的指导下完成内燃机配气机构中凸轮机构的设计。 	4
7	项目七： 机床进给 丝杠中螺 旋传动的 分析	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉常用螺纹的类型、特点和应用； 2. 了解螺纹连接预紧和防松方法； 3. 了解螺纹连接的基本类型及螺纹连接标准件； 4. 掌握螺旋传动机构的工作原理及生产应用。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能合理选择螺纹连接的类型； 2. 能熟练查阅国家标准、《机械设计手册》等工具书； 3. 能合理分析螺旋传动机构的工作原理及生产应用。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 螺纹标准件 2. 联接模型 3. 平口钳 4. 机床进给丝杠 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生分组探讨学习螺纹标准件、螺纹联接的类型和特点； 2. 学生测量内六角圆柱头螺钉，查阅标准，确定其代号； 3. 分组探讨平口钳手柄与活动钳口的运动关系； 4. 学习机床进给丝杠中螺旋机构的运动特点。 	4
8	项目八： CA6140 中普通 V 带传动的 设计	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解带传动的类型与工作原理； 2. 熟悉带传动的运动特点及日常维护； 3. 掌握普通 V 带设计方法和步骤。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉生产中带传动机构的使用； 2. 熟练查阅工程手册、标准以及工具书的能力； 3. 能安装调试带传动装置，会对带进行张紧及日常维护； 4. 能熟练设计普通 V 带传动机构。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各种类型的标准带及其模型 2. CA6140 中的普通 V 带 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生分组探讨学习带传动机构的生产应用及特点，了解各种类型的标准带，了解带的安装调试及日常维护，在教师的引导下学习带的张紧方法； 2. 教师指导学生设计 CA6140 中电动机与齿轮变速箱之间的普通 V 带传动机构。 	6
9	项目九：减 速器中齿 轮传动的 设计	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉齿轮传动机构类型、特点； 2. 掌握齿轮传动的正确啮合条件、连续传动条件及正确安装条件； 3. 掌握直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮的工作特点及其几何尺寸的计算； 4. 掌握圆柱齿轮的受力分析及设计方法和步骤。 <p>教学要求：</p>	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 减速器齿轮机构 2. 机械手表 3. 齿轮油泵 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生分组探讨学习各种齿轮传动机构的生产应用及特点； 2. 教师指导学习齿轮传动机构几何尺寸的计算方法、齿轮传 	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		1. 熟悉各种齿轮传动机构的特点类型和生产应用； 2. 能根据基本参数熟练计算渐开线标准直齿圆柱齿轮的几何尺寸； 3. 能根据不同生产环境合理设计齿轮传动机构。	动的啮合特性； 3. 在教师的指导下，测绘损坏的直齿圆柱齿轮； 4. 教师指导学生设计减速器中齿轮传动机构。	
10	项目十： 万能分度头中蜗杆传动的分析	教学内容： 1. 了解蜗杆传动的类型、特点、应用及日常维护； 2. 掌握蜗杆传动几何尺寸的计算； 3. 掌握蜗杆传动的受力分析。 教学要求： 1. 熟悉各种蜗杆传动机构的特点类型和生产应用； 2. 能对蜗杆传动进行受力分析； 3. 能够分析蜗杆传动的失效形式。	教学载体： 1. 万能分度头蜗杆传动机构 2. 蜗杆减速器 教学活动： 1. 学生在教师的指导下了解并分析蜗杆传动机构的特点及生产应用； 2. 教师指导学习蜗杆传动机构几何尺寸的计算方法和分析蜗杆传动的受力情况。	4
11	项目十一： CA6140中变速箱转速的分析	教学内容： 1. 了解轮系的分类及作用； 2. 掌握定轴轮系的传动比计算； 3. 熟悉周转轮系传动比计算； 4. 了解复合轮系传动比的计算。 教学要求： 1. 了解轮系的生产应用及作用； 2. 熟悉定轴轮系和行星轮系的结构及工作特点； 3. 能合理分析各种形式的轮系，并计算任意轴的转速。	教学载体： 1. 轮系模型 2. CA6140 车床变速箱 教学活动： 1. 学生分组探讨学习轮系的作用、结构特点及生产应用，学习不同轮系传动比的计算方法； 2. 学生在教师的指导下，分析卧式车床变速箱主轴传动系统。	6
12	项目十二： 减速器中轴的设计	教学内容： 1. 熟悉轴的选材及相应的热处理； 2. 熟悉轴系的结构组合； 3. 掌握轴的结构设计方法； 4. 掌握轴毂连接方式。 教学要求： 1. 能根据使用场合，合理选择轴的材料，并进行相应的热处理； 2. 能合理分析设计轴系的组合结构； 3. 能够根据使用要求完成轴的结构设计和强度校核。	教学载体： 1. 减速器 2. 学生实训加工的轴类零件 教学活动： 1. 学生在教师的指导下分析轴系的结构，了解轴的作用、结构特点及生产应用； 2. 学生分组探讨学习轴的结构设计方法； 3. 学生在教师的指导下，设计减速器的低速轴，并校核。	6
13	项目十三： 减速器中轴承的选择	教学内容： 1. 熟悉轴承的组成、结构类型、特点及应用； 2. 掌握轴承代号的组成和选用方法。 教学要求： 1. 熟悉轴承的分类，能够判断轴承的类型； 2. 能正确合理选择轴承的型号，并进行寿命校核；	教学载体： 1. 减速器 2. 轴承模型 教学活动： 1. 教师指导学生分析减速器中轴承的结构，了解轴承的组成、结构特点及生产应用； 2. 学生在教师的指导下，合理选用减速器中的轴承类型并校	2

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		3.能熟练查阅工程技术手册。	核寿命。	
合计				64

六、教学建议

（一）教学方法

本课程采取“任务驱动、项目导向”的开放式教学，采用融“教、学、做”为一体的教学模式。以教师提出的工作任务为引子，在一体化实训室分组完成工作任务，任务完成过程贯穿学习过程。以小组为单位，组内探讨学习，亦可分工协作。按照任务资讯、计划决策、过程实施、检查评估完整的行动过程组织教学。整个教学过程遵循学生为主体、教师为辅助指导的原则，学生在完成任务的同时，掌握技术知识，培养岗位所需的职业技能和素质。结合创设企业情境、观察分析、讨论比较、评估总结等活动，充分调动学生学习的主动性和积极性，让学生自主地学，主动地学。

主要教学方法采用项目教学法、任务驱动法、探讨式学习法、演示教学法、实验分析法、企业情境分析法、分组工作法等，在具体实施过程中，各种方法相辅相成，交互使用，充分调动学生学习的主动性和积极性，使学生会思、敢做、善问，培养学生分析问题，解决问题的能力以及创新思维能力。

（二）评价方法

课程评价实行过程评价(平时成绩)与终结性评价(结业考试和考查)相结合，过程评价占 40%，终结性评价占 60%。

注重学生完成工作任务的过程考核评价，包括完成任务的质量，分析问题、解决问题的能力，创新能力、团队协调能力及工作态度和积极性，结合学生的工作过程及成果、实训报告等方式，重点评价学生的技能水平、操作规范、方法能力、专业知识、职业素质、团队协作等。

过程考核成绩由教师评价、自我评价和小组评价三部分组成，比例为教师评价占 50%，自我评价和小组互评成绩各占 25%。

终结性评价重点评价学生对职业技术的掌握程度。以考查学生对所学知识的综合概括能力、分析推理能力和理论联系实际能力为出发点，重点考查基础知识、基础理论和学生分析问题、解决问题及实践能力。考题注重对启发学生创新思维和创新能力的引导作用，考题分实做与笔试相结合，闭卷与开卷相结合。

（四）教学条件

1. 教学团队的基本要求

本课程的教学需要一支由 2-3 人组成的专业理论水平较高、实践水平较强、教学

经验丰富的双师型教学团队。专任教师具有扎实的机械设计及实践应用经验；具有扎实的增材制造技术的能力与经验；具有较好的机械设备维护与调试基础；具有一定的机械零件质量检测与控制的经验。

2. 教学硬件环境基本要求

具有用于教学的实训场地和设备；具备多媒体教室，在授课和实训过程中，教师可对学生进行直观教学，课下学生可充分利用网络资源学习；具备计算机测绘绘图室；具备典型零部件拆装展示实验室；具有校企合作的实习场地和设备；开发和利用好网络教学资源，建立师生互动网络平台，建设齐全的课程视频、课程动画、PPT 课件、电子习题库等。

（四）教材编选

教材的编选要注重理论联系实际，以“实用、够用”为原则，以企业需求为基本依据。既要体现高等职业教育特色，又要体现课程的性质、基本理念、课程目标以及内容标准，注重对学生机械设计综合应用能力的培养。内容应简明扼要，图文并茂，要注重那些最基本的知识与技能，突出专业知识的应用性、实用性、综合性。

教材编选应以课程标准为依据；要准确、完整地反映、理解课程标准的理念和要求；要根据学生的基础知识水平确定教材深度，要多从学生的角度考虑教材的编选；教材内容应多用图表、示例、案例等，促进对概念方法的理解；教材的内容应与企业行业接轨。

开发和利用数字化教学资源，积极使用和完善精品资源共享课程网站，建设机械设计常用机构素材资源库，开发和完善三维动画、图片、视频、教学课件，结合教学内容，积极开发产教结合产品，开发教学教具，收集相关产品实物等。

（三）《增材制造工程材料》

一、课程性质与任务

《增材制造工程材料》是增材制造技术专业的基础课程。本课程主要通过学习金属材料 and 热处理方面基本理论和基本知识的相关内容，使学生掌握金属材料力学性能指标及符号、掌握常用热处理工艺及目的、掌握常用工程材料的种类、牌号、性能、用途及热处理方法，了解材料的成分、结构、组织和性能的关系及变化规律，培养学生设计制造中合理选材、正确运用热处理工艺、合理安排零件加工工艺的能力，培养学生正确的、严谨的、积极向上的职业态度。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生发现问题、分析问题并运用所学知识和技能解决问题的能力。
2. 鼓励并培养学生的创新意识和创新能力。
3. 培养学生终身学习的意识和能力。
4. 培养学生与人交流和沟通的能力及较强的团队协作能力。
5. 培养学生的敬业精神和职业道德，潜移默化地提高学生的职业素养和综合素养。

（二）知识目标

1. 掌握增材制造材料性能及衡量指标。
2. 了解材料的成分、结构、组织和性能的关系及变化规律。
3. 掌握常用工程材料的种类、性能及后处理方法。
4. 掌握增材制造材料在各种领域的用途。

（三）能力目标

1. 能通过多种技术手段区分不同增材制造材料。
2. 通过检测常用材料的成分、判定成分对打印产品性能的影响。
3. 能运用金属材料的相关知识，结合典型零件和工具的性能要求，合理选择金属零件的制造材料。
4. 能根据不同用途合理选择增材制造材料。

三、参考学时

52 学时

四、课程学分

3 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 增材制造材料科学基础	课程内容： 1.金属晶体理论基础 2.高分子材料科学基础 3.陶瓷材料科学基础 教学要求： 1.了解金属的晶体结构 2.掌握高分子材料分类基础知识 3.了解陶瓷材料的性能	教学方法： 课堂讲授法 演示教学法 项目教学法 案例教学法 激励教学法 教学手段： 课堂教学 多媒体教学 现场教学	8
2	项目二： 增材制造用金属材料	课程内容： 1. 常见的金属材料； 2. 金属粉末材料； 3. 金属材料的制备；	教学方法： 课堂讲授法 演示教学法 教学手段：	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		教学要求: 1. 了解钛合金、不锈钢、铝合金等常见增材制造用金属材料 2. 掌握金属粉末材料的粒度及表面特征 3. 掌握制作金属粉末材料的方法	课堂教学 多媒体教学 现场教学 实物教学	
3	项目三： 增材制造用高分子材料	课程内容: 1. 常见的高分子材料； 2. 高分子丝材； 3. 高分子粉末材料； 教学要求: 1. 了解工程塑料、PLA、聚苯乙烯等常见增材制造用高分子材料 2. 掌握高分子丝材的制备方法 3. 掌握制作高分子粉末材料的方法	教学方法: 课堂讲授法 演示教学法 项目教学法 案例教学法 激励教学法 教学手段: 课堂教学 多媒体教学 现场教学	8
4	项目四： 增材制造用陶瓷材料	课程内容: 1. 常见的传统材料和现代陶瓷材料； 2. 陶瓷粉末材料； 3. 陶瓷粉体材料的制备； 教学要求: 1. 了解传统陶瓷材料与现代陶瓷材料的区别 2. 掌握陶瓷粉末材料的检测方法 3. 掌握制作陶瓷粉末材料的方法	教学方法: 课堂讲授法 演示教学法 项目教学法 案例教学法 激励教学法 教学手段: 课堂教学 多媒体教学 现场教学	8
	项目五： 增材制造用复合材料	课程内容: 1. 纤维增强复合材料； 2. 高分子粉末复合材料； 3. 金属基复合材料； 教学要求: 1. 掌握纤维增强复合材料的特点及制备方法 2. 掌握高分子粉末复合材料的种类及制备方法 3. 掌握金属基复合材料的种类及制备方法	教学方法: 课堂讲授法 演示教学法 项目教学法 案例教学法 激励教学法 教学手段: 课堂教学 多媒体教学 现场教学	10
	项目六： 增材制造用材料的力学性能	课程内容: 1. 材料的强度与塑性； 2. 材料的硬度； 3. 材料的冲击韧性； 4. 材料的疲劳强度 教学要求: 1. 掌握测试材料强度和塑性的方法 2. 掌握检测材料硬度的手段 3. 掌握不同材料的冲击韧性 4. 了解不用材料的极限疲劳强度	教学方法: 课堂讲授法 演示教学法 项目教学法 案例教学法 激励教学法 教学手段: 课堂教学 多媒体教学 现场教学	10
合计				52

六、教学建议

（一）教学方法

整个教学过程中采用项目导向教学模式，以真实项目的数字化过程替代传统的知识结构，以真实的产品为载体设计教学项目，以典型的工作任务设计教学内容，以能力为本位，学生为主体实施教学过程，以最新的国家标准贯穿整个课程教学，各种新型材料的使用和热处理新工艺穿插在课程教学中。

根据教学内容灵活采用案例教学、现场教学、课堂讨论、启发引导、反转课堂等教学方法，同时借助于现代化的教学手段，通过多媒体教学、试验教学、网络教学等手段，体现教学过程立体化的特征。

（二）评价方法

本课程采用过程考核（60%）和终结考核（40%）相结合的评价方法，其中：

过程考核：平时成绩（20%）——平时出勤、课后作业、课堂讨论

试验成绩（20%）——试验操作过程、试验报告

综合设计（20%）——综合设计方案

终结考核：基本理论考核及材料综合运用能力的考核

（五）教学条件

1. 教室、多媒体教室：满足课堂教学和多媒体教学的需要。

2. 校内实践条件：我们有设备齐全的试验室，学生的实践性教学创造了良好的条件。我们可以通过组织学生观察、分析试验现象，指导学生完成试验报告，来提高学生动手能力和综合分析解决问题能力。

3. 校外实践条件：企业的材料库房和热处理车间，通过参观和现场教学，增加学生的感性认识。

（四）教材编选

除了选用机械工业出版社出版的《数字化设计与制造》第四版教材外，还注重数字化教学资源开发，搜集整理大量的拓展资源及学习资料，包括：内容丰富、安排条理的国家标准、企业行业标准、视频动画、图片等，并将所有教学资料数字化，建设内容丰富的线上课程，开设了学习论坛，为学生自主学习、在线交流提供方便。

（四）《电工电子技术》

一、课程性质与任务

《电工电子技术》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习安全用电基础知识、直流电路的分析计算与应用、交流电路的分析计算与应用、半导体器件的性能与选用、数字逻辑电路基础等内容。掌握三大电工元件的性能与选用、万

用表的正确使用方法、电路模型的分析计算方法、二极管与三极管类型与应用、逻辑电路的分析与设计等知识。培养学生具备电气安全管理、电路检测与故障分析、控制电路的设计组装与调试等能力。养成爱岗敬业、认真负责、善于合作、勤奋好学、勇于创新的职业态度。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养严格遵守《电工手册》、《电气原理图》国家标准的标准意识；
2. 培养安全用电、安全生产意识；
3. 培养严谨的工作作风和勤奋踏实的工作态度；
4. 培养良好的自主学习习惯和互联网意识；
5. 培养良好的协作精神和创新精神。

（二）知识目标

1. 了解我国供电体系和安全用电知识；
2. 掌握简单电路和复杂电路的计算方法方法；
3. 了解三大电工元件的基本性能及万用表的使用方法；
4. 掌握交流电的相量分析和三相对称负载的联接；
5. 了解三相异步电动机的控制方法；
6. 掌握二极管和三极管的基本性能及用途；
7. 掌握数字逻辑电路的分析与设计方法。

（三）能力目标

1. 能够进行安全用电和安全生产管理；
2. 能够正确使用万用表进行机床控制电路和电气元件的检测与故障分析；
3. 能够熟练完成日光灯的连接；
4. 能够完成三相异步电动机的星—三角形降压启动控制电路设计；
5. 会正确选用半导体器件；
6. 能够进行简单电路板的制作；
7. 能够完成三人表决逻辑电路的设计。

三、参考学时

48 学时（第三学期）

四、课程学分

3 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 触电的急救	课程内容： 1.我国的供电体系 2.电击、电伤、触电 3.电气安全用电知识 教学要求： 1.了解国家供电体系 2.掌握安全用电基础知识 3.学会触电急救的操作方法	教学载体： 配电室配电盘 教学活动： 1.组织 学生参观 学院配电室 2.触电案例回放 3.触 电 急救方法演练 4. 对学生 进行过程考核	4
2	项目二： 万用表的使用	课程内容： 1.电路的组成及物理量分析 2.欧姆定律 3.基尔霍夫定律 4.电源的等效变换 教学要求： 1.了解电路的三种工作状态 2.掌握简单电路的计算 3.掌握复杂电路的分析与计算 4.能够正确使用万用表进行电路检测	教学载体： 1.电路模型 2.万用表 教学活动： 1.组织 学生制作 简单电路模型 2.指导 学生正确使用 万用表检测 电气元件和电路 并对 学生进行过程考核	8
3	项目三： 日光灯的连接	课程内容： 1.正弦交流电的三要素 2.三大电工元件 3.R-L 电路分析 4.日光灯的工作原理 教学要求： 1.了解正弦交流电的标准形式 2.掌握电阻、电感、电容负载电流与电压的数量关系、相位关系及功率关系 3.了解 R-L 电路的分析与计算，重点掌握提高功率因数的意义与方法 4.能够正确完成日光灯的接线	教学载体： 教室日光灯 教学活动： 1.总结性讲解三大电工元件的特点 2.组织 学生对教室日光灯进行拆接 3.对学 生的操作情况进行评价考核	8
4	项目四： 三相异步电动机的控制接线	课程内容： 1.三相对称电源的电压输出方式 2.三项对称负载的 Y 形连接 3.三项对称负载的 Δ 形连接 4.三相异步电动机的 Y- Δ 降压启动控制电路的接线 教学要求： 1.了解三相电源的形成 2.重点掌握三相对称负载连接 3.掌握 Y- Δ 降压启动的理论依据 4. 能够正确连接三相对称负载	教学载体： 三相异步电动机 教学活动： 1.基本知识讲解 2.指导 学生分组进行 三相异步电机接线 3. 对学生 进行过程考核	8
5	项目五： 防盗报警器的制作	课程内容： 1.PN 结的形成 2.二极管的伏安特性	教学载体： 防盗报警器	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		3.二极管的分类及应用 4.三极管的电流放大作用 5.防盗报警器的工作原理 教学要求: 1.了解 PN 结的单向导电性 2.掌握二极管的检测与选用 3.掌握三极管的输入、输出特性 4.能自主完成防盗报警器的制作	教学活动: 1.讲解二极管、三极管基本知识 2.指导学生正确检测与选用电子器件 3.分组完成防盗报警器的制作 4.对学生进行过程考核	
6	项目六: 三人表决器的制作	课程内容: 1.逻辑代数基础知识 2.三种基本的逻辑运算 3.组合逻辑的分析与设计 4.三人表决逻辑的设计思路 教学要求: 1.掌握基本逻辑运算法则 2.掌握组合逻辑电路的分析与设计方法 3.能自主完成三人表决逻辑的设计制作 课堂思政贯穿整个课程教学	教学载体: 三人表决器 教学活动: 1.讲解逻辑电路基本知识 2.指导学生正确分析逻辑电路的功能 3.分组完成三人表决器的设计制作 4.对学生进行过程考核	10
合计				48

六、教学建议

(一) 教学方法

建议本课程教学要彰显以真实的生产产品为载体设计教学项目、以典型的工作任务为驱动设计教学内容、以能力为本位学生为主体实施教学过程、以素质培养为目标渗透整个课程教学的职业教育特色,可采用项目案例教学、网络虚拟教学、讨论式教学、翻转课堂等教学方法。

(二) 评价方法

建议本课程除选用传统成绩计算方法(总成绩=过程性考核评价成绩×40%+终结性考核评价成绩×60%)外,授课教师可根据教学项目载体、教学内容设计、教学过程实施等选择开放式结果导向作为该课程的评价方法。

(六) 教学条件

本课程教学所需场所:一体化教室、多媒体教室

本课程所需教学设施设备:三相异步电动机 6 台,数字万用表 6 块,机械式万用表 6 块,电烙铁 20 把,线路板若干,导线若干,电工电子元件若干。

(四) 教材编选

本课程建议选用高职高专“十三五”规划教材。提倡任课教师可根据实际教学项目设计、教学内容设计以及教学过程实施，探索自编校本教材或活页式教材。要求教材内容应体现“新知识”、“新工艺”、“新标准”，且具有前瞻性和普适性。

（五）《零件测量与质量控制技术》

一、课程性质与任务

《零件测量与质量控制技术》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习零件线性尺寸的测量、形位误差的测量、典型零件的综合检测、零件的质量控制。包含各种常用量具(游标卡尺、外径千分尺、百分表、直角尺等)、量仪的使用与保养等。注重学生质量意识、质量检测技能与职业素养的培养，将岗位素质教育和技能培养有机地结合起来，养成严谨认真、理论联系实际、勤思考善创新的职业态度。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生认真、细致、严谨、求实的工作作风和态度。
2. 培养学生胜任误差数据处理、分析和质量评定工作。
3. 培养学生主动适应团队工作要求和良好的团结协作精神。

（二）知识目标

1. 掌握零件几何参数（尺寸公差、形位公差、表面粗糙度）的基本知识与标注方法。
2. 掌握标准公差等级、基本偏差表的查阅方法。
3. 了解公差配合基本知识和最新的国家标准。
4. 熟练掌握通用量具和测量仪器的基本原理和使用方法。
5. 了解配合种类的获得方法，熟悉不同配合性质的应用场合。
6. 掌握形位公差项目公差带的特点和意义及其标注规范。
7. 了解表面粗糙度评定参数。
8. 掌握尺寸公差、形位公差各主要项目内容的检测方法
9. 熟悉零件测量和产品质量控制的基本方法和技能。
10. 掌握常用量具的维护与保养方法。

（三）能力目标

1. 能根据项目零件的使用性能要求，选用几何量公差与配合。
2. 能查用有关公差标准。
3. 能根据不同的要求选择合适的量具对零件进行检测并能判断其合格性。
4. 能在图样上对几何参数正确标注和识读。
5. 能独立对典型零件进行常规检测。

6. 能对通用量具与量仪进行正确的维护和保养。

三、参考学时

48 学时

四、课程学分

3 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 零件测量的认知	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解互换性、极限尺寸、偏差及公差； 2. 了解测量的种类； 3. 熟悉测量基本理论及常用量具常识； 4. 熟悉零件几何精度设计的几何参数。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 对零件测量有感性认识； 2. 能对零件图纸有初步认识。 	<p>教学载体：</p> <p>典型轴类零件</p> <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生以小组讨论的形式，分析典型零件图； 2. 学生在教师的指导下熟悉图纸公差要求和测量常识； 3. 教师根据学生讨论情况进行重点点评，并讲解相关的重要知识点。 	2
2	项目二： 传动轴线性尺寸的识读与测量	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握零件图上线性尺寸的识读与标注； 2. 掌握标准公差、基本偏差的概念及查表方法。 3. 熟悉有关配合、配合的性质及基准制的概念； 4. 掌握有关配合在零件图上的标注方法； 5. 了解国家公差与配合标准的内容； 6. 掌握游标卡尺及外径千分尺测量线性尺寸的方法； 7. 了解内径千分尺与内径量表测量孔径的方法； 8. 熟悉线性尺寸测量数据的收集与处理； 9. 掌握线性尺寸合格性的判断 10. 掌握钢直尺、游标卡尺与外径千分尺的维护与保养方法 11. 了解万能角度尺、角度样板、正弦规的使用方法 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 读懂零件图上标注的尺寸公差，理解其符号的含义； 2. 能把尺寸公差带代号转化成上下偏差的标注形式； 	<p>教学载体：</p> <p>典型轴类零件</p> <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生以小组讨论的形式，分析典型零件图上的线性尺寸的含义； 2. 学生在教师的指导下利用常用量具测绘出典型零件图，并在图样中标注出尺寸公差； 3. 教师根据学生讨论及操作情况进行重点点评，并讲解相关的重要知识点。 	20

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		3.能在所测绘的图样上正确标注出尺寸公差； 4.能根据零件尺寸要求,制定合理的测量方案； 5.能测量零件各种线性尺寸,作出尺寸合格性判断； 6.会保养各类测量用具，养成良好的职业习惯。		
3	项目三： 法兰盘的形位公差的识读与测量	课程内容： 1.了解零件的几何要素； 2.掌握形位公差项目符号的识读与标注； 3.深刻理解形位公差的项目含义及公差带形状； 4.掌握形位公差在零件图上的标注方法； 5.了解几何公差项目的公差带形状； 6.掌握百分表的工作原理与操作方法； 7.熟悉直线度、圆度、圆柱度、平面度、平行度误差的测量原理与方法； 8.熟悉测量结果的数据处理； 9.知道测量仪器的维护与保养。 教学要求： 1.读懂零件图上标注的形位公差； 2.在所测绘的零件图上正确标注出形位公差； 3.能正确选择形位公差； 4.会选择检测形位误差的工具、量具，并正确测量零件的形位误差； 5.能对零件形位误差检测结果作出正确评估； 6.会正确使用与保养工具、量具。	教学载体： 典型轴类、盘类零件 教学活动： 1.学生以小组讨论的形式，分析典型零件图上几何公差的含义； 2.学生在教师的指导下测绘出典型零件图，并在图样中标注出几何公差代号，并对形位公差进行测量。 3.教师根据学生讨论及操作情况进行重点点评，并讲解相关的重要知识点。	16
4	项目四： 典型零件的综合识读与检测	课程内容： 1.掌握线性尺寸、形位公差、表面粗糙度的识读与标注； 2.掌握常用量具的使用方法； 3.熟悉常用量具的维护与保养。 教学要求： 1.会正确的阅读、分析零件图； 2.会正确选择测量零件的工具、量具； 3.会独立检测零件的质量； 4.会填写零件的检测报告。	教学载体： 1.典型轴类、盘类零件 2.箱体类零件 教学活动： 1.学生以小组讨论的形式，分析零件图； 2.学生在教师的指导下识读零件图并进行测量； 3.教师根据学生讨论及操作情况进行重点点评，并讲解相关的重要知识点。	6
5	项目五： 产品的质量	教学内容： 1.掌握计算标准偏差的方法； 2.了解计算工序能力指数的方法；	教学载体： 典型轴类、盘类零件 教学活动：	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		3.了解判断工序能力大小的方法； 4.掌握质量失控原因的分析并改善。 教学要求： 1.树立生产过程中的质量意识及工作专注精神； 2.会计算生产过程的工序能力指数并判断工序能力； 3.会使用控制图判断生产过程的稳定性。	1.学生以小组讨论的形式，分析零件图； 2.学生在教师的指导下了解产品质量控制的方法； 3.教师根据学生讨论及操作情况进行重点点评，并讲解相关的重要知识点。	
合计				48

六、教学建议

（一）教学方法

本课程采取“任务驱动、项目导向”的开放式教学，采用融“教、学、做”为一体的教学模式。以教师提出的工作任务为引子，在实验室分组完成工作任务，任务完成过程贯穿学习过程。以小组为单位，组内探讨学习，亦可分工协作。按照任务资讯、计划决策、过程实施、检查评估完整的行动过程组织教学。整个教学过程遵循学生为主体、教师为辅助指导的原则，学生在完成任务的同时，掌握技术知识，培养岗位所需的职业技能和素质。结合创设企业情境、观察分析、讨论比较、评估总结等活动，充分调动学生学习的主动性和积极性，让学生自主地学，主动地学。

主要教学方法采用项目教学法、任务驱动法、探讨式学习法、演示教学法、实验分析法、企业情境分析法、分组工作法等，在具体实施过程中，各种方法相辅相成，交互使用，充分调动学生学习的主动性和积极性，使学生会思、敢做、善问，培养学生分析问题，解决问题的能力以及创新思维能力。

（二）评价方法

建立以职业能力和职业素质考核为核心的考核评价体系，在考核方式上，注重分析、解决问题能力和技术应用能力的考核，量化检查评价体系，强化“工作过程考核”。为加强教学环节的考核，可采用形成性评价和终结性评价相结合的考核方法。

（1）形成性评价

以测试和非测试的方式以及个人与小组结合的方式进行评价，学生与教师共同参与评价，实现评价主体的多元化。注重学生完成工作任务的过程考核评价，包括完成任务的质量，分析问题、解决问题的能力，创新能力、团队协调能力及工作态度和积极性，结合学生的工作过程及成果、实训报告等方式，重点评价学生的技能水平、操作规范、方法能力、专业知识、职业素质、团队协作等。

（2）终结性评价

终结性评价重点评价学生对职业技术的掌握程度。以考查学生对所学知识的综合概括能力、分析推理能力和理论联系实际能力为出发点，重点考查基础知识、基础理论和学生分析问题、解决问题及实践能力。考题注重对启发学生创新思维和创新能力的引导作用，考题分实做与笔试相结合，闭卷与开卷相结合。

(3) 考核方式

考核方式		考核分类	成绩比例
形成性评价	课堂理论测试	以作业、提问、测试、小组为主	10%
	实训技能测试	以零件检测为主	10%
	综合素质	考勤、学习态度、职业道德、团队合作、语言交流、探索创新等	20%
终结性评价	综合应用能力	考试	60%

(七) 教学条件

1. 教学团队的基本要求

本课程的教学需要一支由 2-3 人组成的专业理论水平较高、实践水平较强、教学经验丰富的双师型教学团队。专任教师具有丰富的机械零件质量检测与控制的经验。

2. 教学硬件环境基本要求

具有用于教学的实验室；具备多媒体教室，在授课过程中，教师可对学生进行直观教学，课下学生可充分利用网络资源学习；具有校企合作的实习场地和设备；开发和利用好网络教学资源，建立师生互动网络平台，建设齐全的课程视频、课程动画、PPT 课件、电子习题库等。

(四) 教材编选

1. 教材的编写要注重理论联系实际，以“实用、够用”为原则，以企业需求为基本依据。将零件测量技术的基本知识与生产实践活中的实际应用结合。

2. 教材编写应充分体现项目教学的特点，理论知识和实践操作有机结合，内容的选择应体现先进性、实用性、可操作性，便于贯彻“做中学、学中做”的理念。

3. 教材应以项目驱动为主体，工作任务为主线，企业产品为载体，采用情景教学，小组竞争等丰富多彩的教学内容，增强对学生的吸引力。

4. 教材呈现方式要图文并茂，文字表述要规范、正确、科学。

5. 教材应由学校教师与企业专家共同编写。

(六) 《产品创新设计》

一、课程性质与任务

《产品创新设计》课程的主要内容包括:通过对现实需求和潜在需求的研究,结合产品的功能、形态、结构、材料和工艺等产品设计要素,开拓学生的创新思维视野,使之具有产品创新设计能力。本课程的任务是使学生了解产品创新设计的理论基础和基本要求的相关内容,理解和掌握产品创新设计的步骤与方法,掌握开发新产品和创意表达的能力,使学生养成严谨认真、理论联系实际、勤思考善创新的职业态度。

二、课程教学目标

(一) 素质目标

1. 培养勤奋努力的工作态度和认真严谨的工作作风。
2. 培养吃苦耐劳的精神和强烈的责任心意识。
3. 培养科学的思维方法和创新意识。
4. 培养良好的团队协作精神和沟通交流素养。

(二) 知识目标

1. 熟悉社会发展对产品的需求和产品设计的内涵与要素。
2. 掌握产品创新设计的基本知识与应用。
3. 掌握常见设计方法学、计算机辅助设计、虚拟现实技术及其应用等创新设计方法。
4. 掌握产品设计一般过程、产品设计开发的优化过程等产品创新设计过程。
5. 掌握手机、计算机、机器人等典型产品的发展与创新。
6. 熟悉智能制造和中国制造 2025 的基本概述。
7. 熟悉 3D 打印技术、4D 打印技术和 5G 通信技术等技术创新驱动产业发展历程。

(三) 能力目标

1. 能够将产品创新和专业知识用于解决设计综合问题。
2. 能够应用产品创新设计方法的基本原理,识别设计问题、构建意义、设计表达。
3. 能够针对产品问题的解决方案,设计满足特定需求的产品,并能够在设计环节中体现创新意识。
4. 具有人文社会科学素养、社会责任,能够在设计实践中理解并遵守职业道德和规范,履行责任。
5. 具有拟定产品设计方案、分析和迭代创新的能力。
6. 熟悉产品造型材料的特性和产品制作的工艺流程。
7. 具有自主学习和终生学习的意识,有不断学习和适应发展的能力。
8. 掌握 Photoshop、计算机三维造型设计软件的应用。

三、参考学时

48 学时

四、课程学分

3 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： SONY 公司的产品设计流程	课程内容： 1. 了解 SONY 公司八大设计原则； 2. 了解 SONY 公司经典产品设计案例； 3. 熟悉 SONY 程式制作详细流程。 教学要求： 1. 能够将八大设计原则运用到自己的产品设计中。； 2. 能够进行产品创新设计的流程分析； 3. 会进行各种经典产品设计案例的分析。	教学载体： 1. PowerPoint 教学活动： 1. 教师通过演示文稿展示 SONY 公司的产品设计流程，使学生了解相关的课程知识； 2. 学生完成经典产品设计方案的分析； 3. 学生在教师的指导下分组进行产品创新设计流程分析。	6
2	项目二： 仿豹跑跳机器人的设计流程	课程内容： 1. 了解仿豹跑跳机器人国内外发展现状； 2. 了解仿豹跑跳机器人的研究方法和关键技术； 3. 掌握仿豹跑跳机器人的制作工艺。 教学要求： 1. 能够运用仿豹跑跳机器人的产品设计进行分析总结； 2. 能够使用绘图软件进行模型绘制； 3. 能够基本写出仿豹跑跳机器人产品设计流程。	教学载体： 1. 仿豹跑跳机器人模型 2. PowerPoint 教学活动： 1. 教师借助教学载体讲解仿豹跑跳机器人的产品结构； 2. 学生熟悉仿豹跑跳机器人的关键技术点； 3. 学生在教师的指导下完成仿豹跑跳机器人模型的绘制。	6
3	项目三： 探测机器人产品设计探析	课程内容： 1. 了解探测机器人产品的定位； 2. 掌握探测机器人产品的智能制作工艺； 3. 了解探测机器人产品的分类及其应用领域。 教学要求： 1. 能够利用绘图软件进行探测机器人模型的绘制； 2. 能够自主开展产品制作流程分析。	教学载体： 1. 探测机器人模型 2. PowerPoint 教学活动： 1. 教师展示探测机器人的运动原理； 2. 学生分组讨论并开展探测机器人的产品流程分析； 3. 学生在教师的指导下完成探测机器人模型的绘制。	6
4	项目四： 时尚概念车的结构分析	课程内容： 1. 熟悉时尚概念车的车身结构； 2. 熟练掌握时尚概念车产品简图的绘图方法和步骤； 3. 了解时尚概念车的智能制造工艺。 教学要求： 1. 能够分析时尚概念车产品的工作原理；	教学载体： 1. 时尚概念车模型 2. PowerPoint 教学活动： 1. 教师指导学生拆解分析产品模型； 2. 教师讲授时尚概念车简图的绘制方法及步骤；	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		2.能够绘制时尚概念车产品模型的简图; 3.能正确分析时尚概念车的产品制作工艺流程。	3.学生在教师的指导下分组分析时尚概念车产品的制作工艺流程。	
5	项目五: 智能茶几的分析与设计	教学内容: 1.了解智能茶几产品的功能与应用; 2.了解智能茶几的制作工艺; 3.熟悉智能茶几产品的设计方案。 教学要求: 1.熟悉智能茶几产品的生产应用; 2.能够基本写出智能茶几产品设计流程	教学载体: 1.PowerPoint 教学活动: 1.教师指导学生绘制智能茶几产品的设计简图; 2.学生在教师的指导下分析智能茶几的产品设计方案,进一步学习产品的创新设计方法。	6
6	项目六: 智能散热器阀门的分析与设计	教学内容: 1.熟悉智能散热器阀门的工作特性; 2.了解产品的智能制造工艺; 3.了解智能散热器阀门的关键技术; 4.掌握智能散热器阀门产品的设计与分析。 教学要求: 1.熟悉智能散热器阀门的结构原理和生产应用; 2.能根据生产需要,熟练绘制产品的简图。	教学载体: 1.智能散热器阀门产品模型 2.PowerPoint 教学活动: 1.学生分组探讨学习智能散热器阀门的工作原理和应用领域; 2.教师讲解产品的设计方案; 3.学生在教师的指导下完成智能散热器阀门的简图绘制。	6
7	项目七: 折叠式开关 LED 灯的分析	教学内容: 1.了解折叠式开关 LED 灯产品的应用领域; 2.了解产品的制作工艺及设计方案; 3.了解折叠式开关 LED 灯的工作原理; 教学要求: 1.能合理分析折叠式开关 LED 灯的类型; 2.能熟练绘制产品的设计简图; 3.能合理分析产品的工作原理及设计方案。	教学载体: 1.折叠式开关 LED 灯产品模型 2.PowerPoint 教学活动: 1.学生分组探讨学习折叠式开关 LED 灯的类型和特点; 2.教师讲解产品的设计方案和制作工艺。 3.学生能自主绘制产品的简图。	6
8	项目八: 创意酿酒瓶的设计	教学内容: 1.了解创意酿酒瓶的应用领域; 2.熟悉产品的智能制造工艺; 3.掌握创意酿酒瓶的简图绘制。 教学要求: 1.熟悉创意酿酒瓶的应用领域; 2.熟练绘制创意酿酒瓶产品的简图; 3.能进行产品的设计创新并设计方案。	教学载体: 1.各种类型的标准带及其模型 2.创意酿酒设备视频 教学活动: 1.学生分组探讨学习创意酿酒瓶的设计方案并进行分析; 2.教师指导学生进行产品的创新设计并初步绘制产品图纸。	6
合计				48

六、教学建议

（一）教学方法

本课程采取“任务驱动、项目导向”的开放式教学，采用融“教、学、做”为一体的教学模式。以教师提出的工作任务为引子，在一体化实训室分组完成工作任务，任务完成过程贯穿学习过程。以小组为单位，组内探讨学习，亦可分工协作。按照任务资讯、计划决策、过程实施、检查评估完整的行动过程组织教学。整个教学过程遵循学生为主体、教师为辅助指导的原则，学生在完成任务的同时，掌握技术知识，培养岗位所需的职业技能和素质。结合创设企业情境、观察分析、讨论比较、评估总结等活动，充分调动学生学习的主动性和积极性，让学生自主地学，主动地学。

主要教学方法采用项目教学法、任务驱动法、探讨式学习法、演示教学法、实验分析法、企业情境分析法、分组工作法等，在具体实施过程中，各种方法相辅相成，交互使用，充分调动学生学习的主动性和积极性，使学生会思、敢做、善问，培养学生分析问题，解决问题的能力以及创新思维能力。

（二）评价方法

课程评价实行过程评价(平时成绩)与终结性评价(结业考试和考查)相结合，过程评价占 40%，终结性评价占 60%。

注重学生完成工作任务的过程考核评价，包括完成任务的质量，分析问题、解决问题的能力，创新能力、团队协调能力及工作态度和积极性，结合学生的工作过程及成果、实训报告等方式，重点评价学生的技能水平、操作规范、方法能力、专业知识、职业素质、团队协作等。

过程考核成绩由教师评价、自我评价和小组评价三部分组成，比例为教师评价占 50%，自我评价和小组互评成绩各占 25%。

终结性评价重点评价学生对职业技术的掌握程度。以考查学生对所学知识的综合概括能力、分析推理能力和理论联系实际能力为出发点，重点考查基础知识、基础理论和学生分析问题、解决问题及实践能力。考题注重对启发学生创新思维和创新能力的引导作用，考题分实做与笔试相结合，闭卷与开卷相结合。

（八）教学条件

1. 教学团队的基本要求

本课程的教学需要一支由 2-3 人组成的专业理论水平较高、实践水平较强、教学经验丰富的双师型教学团队。专任教师具有扎实的机械设计及实践经验；具有扎实的增材制造技术的能力与经验；具有较好的机械设备维护与调试基础；具有一定的机械零件质量检测与控制的经验。

2. 教学硬件环境基本要求

具有用于教学的实训场地和设备；具备多媒体教室，在授课和实训过程中，教师

可对学生进行直观教学，课下学生可充分利用网络资源学习；具备计算机测绘绘图室；具备典型零部件拆装展示实验室；具有校企合作的实习场地和设备；开发和利用好网络教学资源，建立师生互动网络平台，建设齐全的课程视频、课程动画、PPT 课件、电子习题库等。

（四）教材编选

教材的编选要注重理论联系实际，以“实用、够用”为原则，以企业需求为基本依据。既要体现高等职业教育特色，又要体现课程的性质、基本理念、课程目标以及内容标准，注重对学生机械设计综合应用能力的培养。内容应简明扼要，图文并茂，要注重那些最基本的知识与技能，突出专业知识的应用性、实用性、综合性。

教材编选应以课程标准为依据；要准确、完整地反映、理解课程标准的理念和要求；要根据学生的基础知识水平确定教材深度，要多从学生的角度考虑教材的编选；教材内容应多用图表、示例、案例等，促进对概念方法的理解；教材的内容应与企业行业接轨。

开发和利用数字化教学资源，积极使用和完善精品资源共享课程网站，建设机械设计常用机构素材资源库，开发和完善三维动画、图片、视频、教学课件，结合教学内容，积极开发产教结合产品，开发教学教具，收集相关产品实物等。

（八）《增材制造技术》课程教学标准

一、课程性质与任务

《增材制造技术》是增材制造技术专业的核心课程。本课程主要学习 3D 打印的产生和发展以及主流的 3D 打印工艺及 3D 打印机的操作等内容，掌握主要介绍 3D 打印技术的产生和发展、基础原理和材质、3D 打印的主要流程、主流 3D 打印技术工艺分析、主要的 3D 打印机的类型、3D 打印技术在行业领域的应用，培养学生熟练操作 3D 打印机、维护和保养设备的能力，具备根据图纸及产品要求绘制三维模型的能力，以及优化 3D 打印工艺流程、合理选择打印方式和分析应用领域的能力，养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的职业习惯。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生树立良好的职业道德观念、劳动观念和敬业精神。
2. 培养学生谦虚谨慎、善于交流的品质和团队协作能力。
3. 培养学生具有创新能力和可持续发展的能力。

（二）知识目标

1. 了解 3D 打印技术的产生和发展、基础原理和材质等方面的基础知识。
2. 掌握 3D 打印的主要流程。
3. 了解目前主流的 3D 打印技术工艺原理。
4. 掌握主要的 3D 打印机类型。
5. 掌握 3D 打印机目前在各个行业领域的应用。
6. 熟悉 3D 打印技术的优劣势及未来的发展方向。
7. 熟悉 3D 打印行业存在的主要岗位及职业能力和素养。

（三）能力目标

1. 能够阐述 3D 打印的由来及发展历程。
2. 能够说明 3D 打印技术的主要流程。
3. 能够根据产品特点及主流 3D 打印技术的特点选择合适的 3D 打印方式。
4. 能够根据产品要求设计 3D 打印模型。
5. 能够对模型进行后处理。
6. 能够熟练操作 FDM 工艺 3D 打印机。

三、参考学时

64 学时

四、课程学分

3.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 走进 3D 打印世界	课程内容： 1.3D 打印的产生与发展； 2.3D 打印的原理； 3.3D 打印的材质； 4.3D 打印的产品 教学要求： 1.能够阐述 3D 打印技术的由来及发展； 2.了解 3D 打印的原理； 3.掌握 3D 增材制造技术与传统制造工艺的区别； 4.了解 3D 打印的材质及产品特点；	教学载体： 1.3D 打印模型； 2.课件、挂图、动画。 教学活动： 1.教师首先展示 3D 打印作品； 2.学生分组对 3D 打印模型的特点进行讨论； 3.教师依据教学载体进行 3D 打印产生及发展的讲解；	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
2	项目二： 3D 打印 的流程	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.3D 打印建模； 2.打印 3D 打印模型； 3.3D 打印模型的后期处理； <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握运用主流三维造型软件创建 3D 打印模型的方法； 2.掌握将 3D 模型导入到 3D 打印机的方法； 3.了解 3D 打印机的工作概况； 4.掌握模型后处理的意义及方法； 5.能进行简单模型的打印。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.3D 打印机； 2.课件、挂图、动画； 3.计算机、三维造型软件。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.教师通过课件并结合三维造型软件对 3D 打印建模进行现场教学，加深学生对建模的掌握； 2.学生分组按照图纸要求进行 3D 模型建模并导出数据到打印机中； 3.学生在教师的指导下进行模型打印并完成后处理工作。 	8
3	项目三： 主流 3D 打印技术 介绍	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.光固化成型技术 SLA； 2.选择性激光烧结技术 SLS； 3.熔融沉积快速成型技术 FDM； 4.三维打印成型技术 3DP； 5.薄材叠层制造成型技术 LOM。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.了解主流 3D 打印技术的系统组成； 2.掌握主流 3D 打印技术的工作原理； 3.能对主流 3D 打印技术的特点及优缺点进行分析和区分。 4.能根据产品的实际用途选择合适的 3D 打印工艺 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.课件、挂图、动画。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.教师通过课件、动画并结合实物模型进行主流 3D 打印工艺基本知识的讲解，加深学生的理解； 2.学生通过对不同工艺模型实物的观摩及工艺视频，了解不同工艺的工作原理及特点； 3.小组成员通过给定的产品特点及生产条件选择合适的 3D 打印工艺。 	8
4	项目四： 金属 3D 打印	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.激光选区融化技术； 2.激光近净成型技术； 3.电子束选区熔化； 4.电子束熔丝沉积成型技术； 5.电弧法熔丝沉积成型技术； 6.金属 3D 打印成型材料 7.金属 3D 打印技术的发展方向 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.了解金属 3D 打印在制造领域的地位及发展方向； 2.了解主要的金属 3D 打印技术； 2.了解金属 3D 打印成型材料的类型及特点。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.金属 3D 打印模型； 2. 课件、挂图、动画。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.教师通过课件、动画并结合金属模型实物进行金属 3D 打印基本知识的讲解，加深学生的理解； 2.学生通过对实物的观摩及视频动画，了解金属 3D 打印的工作原理及成型材料； 3.小组成员通过查阅资料，掌握目前金属 3D 打印在制造业的应用。 	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
5	项目五： 操作 3D 打印机	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.3D 打印实验室及车间的基本要求； 2.选用 3D 打印材料； 3.UP BOX+3D 打印机的操作流程； 4.模型的后处理； <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握桌面级 3D 打印机、光固化 3D 打印机、金属 3D 打印机的操作流程； 2.了解 3D 打印实验室及车间的基本要求； 3.掌握 3D 打印材料的选取方法； 4.掌握模型后处理的方法； 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.3D 打印材料； 2.课件、挂图、动画； 3.3D 打印机。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.教师利用课件并结合 3D 打印机进行 3D 打印流程的讲解，以加深学生的理解； 2.学生通过对 3D 打印机的操作，了解其组成、工作原理及使用方法； 3.学生根据任务要求，运用 3D 打印机与小组其他成员协作共同完成 3D 打印模型的制作。 	12
6	项目六： 增材制造 综合实训	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.增材制造实训室的基本要求； 2.选用 3D 打印材料； 3.SLA 打印机的操作流程； 4.模型的后处理； <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握联泰 SLA3D 打印机的操作流程； 2.掌握光固化设备的操作技巧； 3.掌握光敏树脂的特点； 4.掌握模型后处理的方法； 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.3 光敏树脂； 2.课件、挂图、动画； 3.LITE600 打印机。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.教师利用课件并结合 3D 打印机进行 3D 打印流程的讲解，以加深学生的理解； 2.学生通过对 3D 打印机的操作，了解其组成、工作原理及使用方法； 3.学生根据任务要求，运用 3D 打印机与小组其他成员协作共同完成 3D 打印模型的制作。 	20

六、教学建议

（一）教学方法

1. 项目教学法

学习单元均以学习任务的形式提出，开头设置一个（或几个）具体的学习性工作任务或问题情境，正文中提供的类似案例（例题）能够结合教学内容及问题解决的需要突出实用，课后练习中继续安排同一问题范畴的拓展任务，重在引发进一步的思考与讨论。学生在学用一体的过程中，以任务载体，既使学习有了明确的目标，又方便了教师的教学活动。

2. 分组讨论法

根据知识水平将学生分成小组，然后各小组成员集体讨论，把知识进行归纳，并

对疑难问题进行汇总，教师进行现场解答，各小组将讨论结果选择一名同学进行汇报。通过此方法可以提高学生学习的主动性和能动性，并培养学生团结协作的优秀品质。

3. 实物直观法

授课过程中，结合 3D 打印模型及 3D 打印机进行知识的讲解，让学生比较直观的了解相关内容，并进行归纳总结，从而提高学生的学习效率，提高教学质量。

（二）评价方法

1. 评价内容

注重评价的多元性，强化过程性考核和总结性考核。过程性考核包括出勤率、课堂提问、基本技能竞赛、学生自评、小组互评、教师评价等。总结性考核包括理论考核和实践考核两部分。

2. 成绩计算

总成绩=过程性考核×40%+期末理论考核成绩×40%+期末实践考核成绩×20%。

（三）教学条件

1. 教室、多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。

2. 三维扫描与逆向工程实验室：配置 3D 打印材料、3D 打印机、计算机、三维造型软件，实现一体化教学。

3. 校企合作工厂：为学生参观、实习实训、就业提供有力保障。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程标准，建议由校内专任教师和校外专家合作编写理实一体的特色教材。教材的编写要注重理论联系实际，以“实用、够用”为原则，以企业需求为基本依据，突出专业知识的应用性、实用性、综合性。

2. 教材选用

教材主要选用“十三五”高职高专规划教材，并且内容应体现先进性、实用性，要将本课程新规范及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

（九）《三维数字化设计》课程教学标准

一、课程性质与任务

《三维数字化设计》是增材制造技术专业的一门专业核心课程。本课程的主要任务是使学生掌握产品的三维建模、造型设计、工程图转换、装配仿真等知识；能够运用 UG 软件，完成典型产品的概念设计、数字化建模、创新设计、虚拟仿真及编程与加工等，具备中等复杂程度零件的计算机辅助设计制造能力和良好的职业素养。

二、课程教学目标

本课程的主要教学目标是使学生熟悉UG软件的操作，掌握二维曲线的绘制与编辑、实体建模、曲面建模、工程制图、装配、自动编程与加工等相关知识。

（一）素质目标

1. 培养学生树立正确的职业道德观念，具有吃苦耐劳的劳动观念和良好的敬业精神。

2. 培养学生潜心钻研、善于思考的良好行为习惯，养成高效的学习方法和继续学习的能力，在以后的工作生活中能不断的提升自己、充实自己、完善自己。

3. 培养学生平等友善、谦虚谨慎、善于交流、勇于创新的品质，能够和他人融洽相处，充分发挥学生团队协作的能力。

（二）知识目标

1. 了解UG软件的应用、操作流程、方法。

2. 掌握草图绘制及草图约束方法。

3. 掌握拉伸、旋转、扫描、混合等实体特征构建方法。

4. 掌握孔、壳、筋、拔模、倒角、阵列等特征操作方法。

5. 掌握基准平面、基准轴、基准点、基准曲线等的创建方法。

6. 掌握中等复杂零件的曲面造型方法。

7. 掌握工程图的制作与标注方法。

8. 掌握产品装配的约束类型及方法。

9. 掌握典型零部件的自动编程与加工方法。

（三）能力目标

1. 能够正确操作UG软件。

2. 能够熟练运用软件的草绘命令完成二维图形的绘制。

3. 能够熟练构建拉伸、旋转、扫描、混合等实体特征。

4. 能够创建孔、壳、筋、拔模、倒角、阵列等特征操作。

5. 能够创建基准平面、基准轴、基准点、基准曲线等。

6. 能够灵活运用特征创建命令完成产品的三维造型设计。

7. 能够使用软件生成符合标准的工程图纸。

8. 能够熟练使用软件完成典型零部件的装配设计。

9. 能够完成中等复杂程度零件进行自动编程与加工。

三、参考学时

72 学时

四、课程学分

4.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
2	项目一： 二维草图设计	任务： 草绘平面图形	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.二维绘图环境及设置； 2.二维绘图工具的用法； 3.约束条件的使用； 4.尺寸的标注与修改； 5.二维图形的编辑。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握二维草绘界面的设置； 2.掌握点、直线、圆、圆弧、曲线等基本图元的操作方法； 3.掌握复制、镜像、修剪、延伸、分割等编辑工具的使用； 4.掌握水平、竖直、垂直、相切、平行、对称、共线等约束工作的使用； 5.掌握尺寸标注及修改方法； 6.理解“强”“弱”尺寸的含义，会解决尺寸“冲突”问题。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.二维零件图； 2.课件、挂图； 3.计算机辅助设计与制造实验室。 <p>教学活动：</p> <p>教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。</p>	8
3	项目二： 产品实体设计	任务一： 拉伸造型	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.零件操作界面的构成； 2.特征的概念； 3.拉伸特征的创建； 4.基准轴与基准平面的创建； 5.特征的编辑与修改； 6.倒角、倒圆角等工程特征的创建。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握零件建模的基本设置； 2.理解特征的含义，掌握特征创建的思路与方法； 3.掌握拉伸建模的原理、基本过程、方法步骤等； 4.能够利用模型树对各种特征进行编辑修改； 5.掌握基准轴、基准平面的创建方法； 6.掌握倒角、倒圆角等工程特征的创建方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.角铁、轴、支架、连杆、底座等典型零件； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 <p>教学活动：</p> <p>教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。</p>	6
		任务二： 旋转造型	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.零件操作界面的构成； 2.旋转特征的创建； 3.参数的设置； 4.参照线的设置； 5.旋转角度的设置； 6.倒角、倒圆角等工程特征的创建。 <p>教学要求：</p>	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.轴、套、带轮、手柄等典型零件； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 <p>教学活动：</p> <p>教师下达工作任</p>	6

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			1.掌握零件建模的基本设置； 2.理解旋转特征的含义； 3.掌握旋转建模的原理、基本过程、方法步骤等； 4.掌握旋转特征参数设置、模式选择； 5.能够利用模型树对各种特征进行编辑修改； 6.掌握倒角、倒圆角等工程特征的创建方法； 7.掌握参考线的设置方法。	务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	
		任务三： 扫描造型	课程内容： 1.扫描的基本概念； 2.扫描特征的建立； 3.扫描属性的定义； 4.定截面扫描、可变截面扫描、螺旋扫描的操作方法； 5.可变截面扫描、螺旋扫描的操作技巧； 6.壳、拔模等工程特征的创建。 教学要求： 1.掌握零件建模的基本设置； 2.理解扫描特征的含义； 3.掌握扫描建模的原理、基本过程、方法步骤等； 4.掌握扫描特征参数设置、模式选择； 5.能够利用模型树对各种特征进行编辑修改； 6.理解扫描轨迹、截面、螺距、属性等的含义及创建方法； 7.掌握壳、拔模等工程特征的创建方法。	教学载体： 1.开口销、套环、螺栓、弹簧、水杯、花瓶等典型零件； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	6
		任务四： 混合造型	课程内容： 1.混合的基本概念； 2.混合特征的建立； 3.混合属性的定义； 4.平行混合、旋转混合、扫描混合的操作方法； 5.扫描混合的操作技巧。 教学要求： 1.掌握零件建模的基本设置； 2.理解混合特征的含义； 3.掌握混合建模的原理、基本过程、方法步骤等； 4.掌握混合特征参数设置、模式选择； 5.能够利用模型树对各种特征进行	教学载体： 1.棱台、天圆地方、立铣刀、吊钩等典型零件； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分	8

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			编辑修改； 6.理解混合界面、顶点数、起始点、属性等的含义及创建方法。	组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	
		任务五： 工程特征	课程内容： 1.常见孔特征的创建； 2.常见倒圆角特征的创建； 3.常见倒角特征的创建； 4.常见抽壳特征的创建； 5.常见筋板特征的创建； 6.常见拔模特征的创建。 教学要求： 1.了解各类工程特征的基本概念； 2.掌握简单孔、标准孔、草绘孔的创建方法； 3.掌握倒角、倒圆角特征的创建方法及区别； 4.掌握抽壳、拔模特征的创建方法； 5.掌握筋板特征的创建方法。	教学载体： 1.支座、轴承座、法兰盘等典型零件； 2.课件、挂图； 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	6
		任务六： 特征修改与操作	课程内容： 1.特征的修改； 2.特征信息与模型树的操作； 3.重新排序与重命名； 4.特征的隐含与恢复； 5.特征的阵列； 6.父子关系查询。 教学要求： 1.掌握特征的修改、插入、删除等操作； 2.掌握特征的阵列、复制、粘贴等操作方法； 3.掌握特征的隐含与恢复等操作方法； 4.理解父子特征关系的含义； 5.能够利用模型树，完成特征的修改、排序、重命名、隐含与恢复等操作。	教学载体： 1.滚动轴承、槽轮等典型零件； 2.课件、挂图； 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	4
4	项目三： 曲面造型设计		课程内容： 1.曲面的基本概念； 2.规则曲面的创建； 3.自由曲面的创建； 4.曲面的编辑； 5.面组、体积块的创建与编辑； 6.面组的加厚与实体化。 教学要求： 1.掌握曲面的基本概念；	教学载体： 1.变径三通管、哑铃、灯罩、凹槽、异形曲柄等典型零件； 2.课件、挂图； 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动：	16

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			2.掌握规则曲面的创建方法； 3.掌握基准点、基准曲线、基准面的创建方法； 4.能够灵活运用边界混合进行自由曲面的创建； 5.掌握曲面的复制、移动、修剪、合并、延伸、偏移等编辑命令； 6.能够灵活运用曲面合并命令完成面组、体积块的创建编辑； 7.掌握面组、体积块的实体化编辑。	教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	
5	项目四： 产品装配设计		课程内容： 1.装配的基本概念和用途； 2.约束的种类及用途； 3.组建装配的一般过程； 4.元件的复制、阵列与修改； 5.模型的视图管理； 6.机构连接与运动仿真。 教学要求： 1.掌握装配基本概念，熟悉“组件”工作界面； 2.掌握装配的基本方法和操作步骤； 3.熟悉常用装配约束的基本内涵； 4.掌握装配体中元件的复制、阵列、修改的基本方法； 5.掌握装配模型的视图管理方法； 6.会生成装配体的分解图； 7.了解机构运行模型的创建方法及参数设置。	教学载体： 1.轴承座、千斤顶、减速机典型部件； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	8
6	项目五： 产品工程图设计		课程内容： 1.工程图面板的生成及环境设置； 2.各种视图的创建； 3.视图的编辑与修改； 4.尺寸的标注、显示和拭除； 5.公差标注、表面粗糙度标注、标题栏创建、基准、技术要求添加等。 教学要求： 1.掌握工程图文件的创建方法，会进行环境设置； 2.掌握基本视图的创建与编辑方法； 3.熟悉局部视图、轴测图、剖视图等高级视图的创建与编辑方法； 4.掌握尺寸的创建编辑方法； 5.掌握公差、表面粗糙度的创建编辑方法； 6.掌握标题栏、明细表、文字注释	教学载体： 1.轴、支架、底座等典型零部件； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	12

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			等创建编辑方法。		
合计					72

六、教学建议

（一）教学方法

建议本课程的教学采用项目导向、任务驱动、案例教学等多种形式的教学方法，灵活运用，因材施教，要注重多媒体、网络教学等教学手段的综合运用，给学生更多的思维活动空间，发挥教与学两方面的积极性，提高教学质量和教学水平。

1. 项目教学法

学习过程中，通过项目式教学、以分组学习的形式，按照“计划—实施—检查—评估”几个步骤完成项目学习，达到计算机辅助设计与制造职业能力的培养。

2. 任务驱动法

根据教学内容有针对性的设置具体的实践任务，学生在学习时，带着任务进行三维设计与自动编程，激发学生的学习热情。建议项目二、五、六使用任务驱动法。

3. 案例教学法

注重专业案例的积累与开发，充分利用信息化教学手段，以多媒体、录像、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际问题的专业技能。建议项目三、四、七使用案例教学法。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

注重评价的多元化，强化过程性评价。在注重掌握基本理论知识的同时，侧重学生多种能力的培养和学习过程中有效学习的引导，构建集知识、能力、过程评价为一体的立体考核法。

具体内容主要有平时考核评价成绩（包括课堂学习出勤、课堂参与、任务完成情况、课堂作业等）和期末考核评价成绩两大部分。

2. 成绩计算方法

总成绩=平时考核评价成绩×60%+期末考核评价成绩×40%。

（三）教学条件

1. 多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。
2. 计算机辅助设计与制造实验室：计算机、主流 CAD/CAM 软件、UG 软件。
3. 校企合作企业：为学生参观、实习实训、就业提供有力保障。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程教学标准,建议由校内专任教师和校外专家合作编写任务驱动、理实一体的特色教材。教材内容应体现以就业为导向,结合生活、生产实际,教材应充分体现项目导向、任务驱动、能力为本的课程设计理念。教材应以学生为本,文字表述要简明扼要,内容展现应图文并茂、突出重点,提高学生学习的主动性和积极性。

2. 教材选用

建议选用高职高专“十三五”规划教材。教材内容应体现先进性、实用性,典型项目的选取要科学,体现地区产业特点,具有可操作性。

(十) 《逆向工程技术》课程教学标准

一、课程性质与任务

《逆向工程技术》是增材制造技术专业的核心课程。本课程主要学习掌握使用逆向工程软件 wrap 扫描工件,较好地掌握逆向工程软件 Geomagic Studio 点处理, Geomagic Studio 多边形处理技术, Geomagic Studio 形状处理技术, Geomagic Studio 形状高级阶段处理技术, Geomagic Studio 大数据处理技术,模型重构处理技术,能够较好地完成典型零件的逆向设计与优化等,培养学生严谨的扫描和逆向设计的能力,养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的良好职业习惯。

二、课程教学目标

(一) 素质目标

1. 具有爱岗敬业的意识;
2. 具有安全意识;
3. 具有团队合作能力、专业技术交流的表达能能力;
4. 获取新知识、新技能的学习能力;
5. 具有运用知识进行创新设计的能力;
6. 培养学生观察问题、分析问题、解决问题及创造性思维的能力。

(二) 知识目标

1. 掌握逆向工程软件 Wrap 扫描工件
2. 掌握 Geomagic Studio 点阶段处理技术
3. 掌握 Geomagic Studio 多边形初级阶段处理技术
4. 掌握 Geomagic Studio 多边形高级阶段处理技术
5. 掌握 Geomagic Studio 形状初级阶段处理技术
6. 掌握 Geomagic Studio 形状高级阶段处理技术
7. 掌握 Geomagic Studio 大数据处理技术

(三) 能力目标

1. 能掌握 Wrap 的使用方法;

2. 掌握扫描工件的点云的知识；
3. 会分析扫描产品的表面精度、表面质量；
4. 会查阅机械加工过程中的各种工艺参数和图册对工件进行逆向再设计；
5. 能对扫描点云进行高级曲面编辑；
6. 能对扫描点云进行特征裁减曲面；
7. 能对扫描点云使用边界的高级铺面；
8. 能对扫描点云进行再封装能力；
9. 具备通过查阅，选用设计手册中各种标准、图例进行设计的基本能力。

三、参考学时

48 学时

四、课程学分

3 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 走进逆向 反求世界	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 逆向工程概念及流程。 2. 逆向工程的关键技术及应用 3. 演示以为做好的逆向工程范例，展示整个逆向工程实例的创建过程。 4. 摩托车逆向工程实例。 5. 模具修复检测技术实例。 <p>全程操作实例，并提示学生注意关键技术点。</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 到实验室参观，初步接触硬件设备。对数据采集进行演示，让学生亲身感受具体的操作。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够阐述逆向工程技术的由来及发展； 2. 了解逆向工程技术的原理； 3. 掌握逆向工程技术与传统正向设计的区别； 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 逆向实例模型； 2. 课件、挂图、动画。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师首先展示逆向设计作品； 2. 学生分组对逆向工程的特点进行讨论； 3. 教师依据教学载体进行逆向工程技术产生及发展的讲解； 	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
2	项目二： 逆向工程技术扫描技术	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.工件扫描流程介绍 2.使用 Wrap 软件进行扫描 3.软件用户界面介绍 4.选择工具 5.菜单和图标 6.关节臂技术介绍并演示 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握运用 Wrap 进行扫描的方法； 2.掌握将扫描仪的使用原理； 3.了解扫描仪的工作概况； 4.掌握模型后处理的意义及方法； 5.能进行简单模型的扫描。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.扫描仪； 2.课件、挂图、动画； 3.计算机、Wrap 软件。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.教师通过课件并结合 Wrap 软件对逆向建模进行现场教学，加深学生对建模的掌握； 2.学生分组按照图纸要求进行模型逆向扫描并导出数据； 3.学生在教师的指导下进行扫描并完成后处理工作。 	6
3	项目三： 逆向工程技术的点处理-甲壳虫	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.点阶段概述，点云的知识讲述。 2.点云编辑 <ol style="list-style-type: none"> ①统一、曲率和有序采样 ②减少噪声时显示偏差 ③孔填充 ④体外孤点和边界选择 3.数据注册 扫描注册工具 <ol style="list-style-type: none"> ①处理有序和无序数据点 ②加载 / 保存变换矩阵 ③1 点和 n 点手动注册 ④目标（加工球）注册 ⑤全局注册 ⑥自动合并多个扫描 4 点云合并 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.了解扫描点的的系统组成； 2.掌握扫描点的工作原理； 3.能对扫描点进行处理和划分领域。 4.能根据产品的实际用途选择合适的点处理方式。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.课件、甲壳虫实例、动画。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.教师通过课件、动画并结合实物模型进行点处理基本知识的讲解，加深学生的理解； 2.学生通过对不同形状模型实物的观摩及工艺视频，了解不同工艺的工作原理及特点； 3.小组成员通过给定的产品特点及生产条件选择合适的扫描点处理。 	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
4	项目四： 逆向工程技术的多边形处理-沐浴喷头	课程内容： 1.了解自动曲面； 2.探测曲率； 4 探测轮廓线； 5 构造曲面片； 6 构造格栅； 7 构造 NURBS； 8 曲面验证。 教学要求： 1.了解多边形处理的原理； 2.掌握多边形处理的技术； 3.了解面处理技巧。	教学载体： 1.沐浴喷头扫描模型； 2. 课件、挂图、动画。 教学活动： 1.教师通过课件、动画并结合模型实物进行逆向工程技术面处理基本知识的讲解，加深学生的理解； 2.学生通过对实物的观摩及视频动画，了解面处理的工作原理及技巧； 3.小组成员通过查阅资料，掌握目前逆向处理技术在制造业的应用。	4
5	项目五： 逆向工程技术小海豚形状处理	课程内容： 1.编辑边界技术； 2.移动面板技术； 3.高级曲面编辑技术； 4.高级铺面技巧； 教学要求： 1.了解体处理的原理； 2.掌握体处理的技术； 3.了解体处理技巧。	教学载体： 1.小海豚扫描模型； 2. 课件、挂图、动画。 教学活动： 1.教师通过课件、动画并结合模型实物进行逆向工程技术体处理基本知识的讲解，加深学生的理解； 2.学生通过对实物的观摩及视频动画，了解体处理的工作原理及技巧； 3.小组成员通过查阅资料，掌握目前逆向处理技术在制造业的应用。	4

六、教学建议

（一）教学方法

1. 项目教学法

学习单元均以学习任务的形式提出，开头设置一个（或几个）具体的学习性工作任务或问题情境，正文中提供的类似案例（例题）能够结合教学内容及问题解决的需要突出实用，课后练习中继续安排同一问题范畴的拓展任务，重在引发进一步的思考与讨论。学生在学用一体的过程中，以任务载体，既使学习有了明确的目标，又方便了教师的教学活动。

2. 分组讨论法

根据知识水平将学生分成小组，然后各小组成员集体讨论，把知识进行归纳，并

对疑难问题进行汇总，教师进行现场解答，各小组将讨论结果选择一名同学进行汇报。通过此方法可以提高学生学习的主动性和能动性，并培养学生团结协作的优秀品质。

3. 实物直观法

授课过程中，结合工业产品实际模型进行知识的讲解，让学生比较直观的了解相关内容，并进行归纳总结，从而提高学生的学习效率，提高教学质量。

（二）评价方法

1. 评价内容

注重评价的多元性，强化过程性考核和总结性考核。过程性考核包括出勤率、课堂提问、基本技能竞赛、学生自评、小组互评、教师评价等。总结性考核包括理论考核和实践考核两部分。

2. 成绩计算

总成绩=过程性考核×40%+期末理论考核成绩×40%+期末实践考核成绩×20%。

（三）教学条件

1. 教室、多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。

2. 三维扫描与逆向工程实验室：配置 3D 打印材料、3D 打印机、计算机、三维造型软件，实现一体化教学。

3. 校企合作工厂：为学生参观、实习实训、就业提供有力保障。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程标准，建议由校内专任教师和校外专家合作编写理实一体的特色教材。教材的编写要注重理论联系实际，以“实用、够用”为原则，以企业需求为基本依据，突出专业知识的应用性、实用性、综合性。

2. 教材选用

教材主要选用“十三五”高职高专规划教材，并且内容应体现先进性、实用性，要将本课程新规范及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

（十一）《机械制造技术》课程教学标准

一、课程性质与任务

《机械制造技术》是增材制造技术专业的核心课程。本课程主要学习掌握工件加工方法的选择、工艺路线的拟定及工艺规程的制定；较好地掌握尺寸链的分析方法及计算方法；机械制造精度、表面质量的分析方法；机床夹具的基本理论知识及设计计算方法；常用车床、铣床和钻床夹具的设计方法，完成典型零件的工装夹具设计与优化等，培养学生的加工工艺编制和夹具设计的能力，养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的职业习惯。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 具有爱岗敬业的意识；
2. 具有安全意识；
3. 具有团队合作能力、专业技术交流的表达能力；
4. 获取新知识、新技能的学习能力；
5. 具有运用知识进行创新设计的能力；
6. 培养学生观察问题、分析问题、解决问题及创造性思维的能力。

（二）知识目标

1. 掌握工件加工方法的选择、工艺路线的拟定及工艺规程的制定；
2. 较好地掌握尺寸链的分析方法及计算方法；
3. 掌握机械制造精度、表面质量的分析方法；
4. 掌握相关的装配知识及理论；
5. 掌握机床夹具的基本理论知识及设计计算方法；
6. 掌握常用铣床夹具的设计方法；
7. 掌握常用车床夹具的设计方法；
8. 掌握常用钻床夹具的设计方法；
9. 掌握现代机床夹具设计的有关知识。

（三）能力目标

1. 能掌握各种机床的操作方法和毛坯加工方法；
2. 会编制零件机械加工的工艺规程；
3. 会分析产品的制造精度、表面质量；
4. 会查阅机械加工过程中的各种工艺参数和图册。
5. 能对机床夹具进行结构和精度分析；
6. 具有设计一定复杂程度夹具的能力；
7. 能合理利用六点定位原则确定工件的定位方案，会合理应用夹紧力三要素基本原则确定夹紧方案；
8. 具备通过查阅，选用设计手册中各种标准、图例进行设计的基本能力。

三、参考学时

48 学时

四、课程学分

3 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	钢套零件 钻。5mm 的孔-定位	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 常用定位元件限制的自由度； 2. 工件定位方式； 3. 常用定位元件的设计； 4. 定位误差的分析和计算。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根据零件工序加工要求，确定定位方式； 2. 根据零件工序加工要求，确定定位方案； 3. 掌握定位元件的设计方案； 4. 掌握定位误差的分析和计算。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 钻 M10mm 螺纹的底孔。8.4mm。； 2. 课件； 3. 模型。 <p>教学活动：</p> <p>主要采用项目教学法，将真实的工作任务作为一个创业项目来实施。整个项目的实施可以分为准备阶段、启动阶段、实施阶段、总结阶段和评价阶段。使学生能够根据具体工件加工和六点定位原理，确定工件加工所需限制的自由度，能够根据工件所需限制的自由度，选择定位元件，选择工件定位基面和确定定位方案，能够根据定位方案，计算工序尺寸定位误差。在掌握知识的同时，能够培养学习的主动性，能够学会及时发现问题，分析问题和解决问题。在这个过程中能够清晰表达自己的观点，不断的质疑，提出新的想法，学会与人合作，能够潜移默化的培养创新意识和创业能力。</p>	6

2	钢套零件 钻。5mm 的孔-夹 紧	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 机床夹具夹紧装置的组成和基本要求； 2. 机床夹具夹紧力的确定原则； 3. 基本的夹紧机构； 4. 夹紧动力装置的应用。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据机床夹具夹紧力的确定原则，确定相关专用夹具夹紧力的方向和作用点； 2. 通过查阅工具手册，能够计算切削力和夹紧力； 3. 掌握夹紧方案设计方法； 4. 掌握夹紧装置结构和元件设计。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 钢套零件钻。5mm 的孔； 2. 课件； 3. 模型。 <p>教学活动：</p> <p>拔叉零件铣槽，槽宽 16H11，槽深 8mm。</p> <p>主要采用项目教学法，将真实的工作任务作为一个创业项目来实施。整个项目的实施可以分为准备阶段、启动阶段、实施阶段、总结阶段和评价阶段。使学生能够通过拔叉零件铣槽夹具的定位装置和夹紧装置的设计，选择夹紧机构类型、夹紧力的方向和作用点。使学生们进一步对专用夹具的定位方案和夹紧方案设计有所理解和体会，通过项目任务教学，结合创设情境、观察分析、现场参观、讨论比较、案例对照、评估总结等活动，充分调动学生学习的主动性和积极性。在掌握知识的同时，能够培养学习的主动性，能够学会及时发现问题，分析问题和解决问题。在这个过程中能够清晰表达自己的观点，不断的质疑，提出新的想法，学会与人合作，能够潜移默化的培养创新意识和创业能力。</p>	6
---	----------------------------	---	---	---

3	<p>曲柄板零件钻通孔 5×。5.2mm 以及同轴线上沉孔 5×。11mm，深 3.5mm</p>	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分度装置的结构及主要类型； 2. 分度对定机构及控制机构的设计； 3. 抬起锁紧机构的设计； 4. 分度装置的应用。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握专用机床夹具分度装置的设计； 2. 巩固工件定位及夹紧的相关知识； 3. 能够查阅设计手册和资料； 4. 熟练掌握夹紧装置结构和元件设计。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 曲柄板零件钻通孔 5×。5.2mm 以及同轴线上沉孔 5×。11mm，深 3.5mm； 2. 课件； 3. 模型。 <p>教学活动：</p> <p>拔叉零件铣槽，槽宽 16H11，槽深 8mm。</p> <p>主要采用项目教学法，将真实的工作任务作为一个创业项目来实施。整个项目的实施可以分为准备阶段、启动阶段、实施阶段、总结阶段和评价阶段。使学生能够通过法兰盘零件钻 4×。10mm 的孔的定位装置和夹紧装置的设计，进一步掌握分度装置的结构和组成，使学生们进一步对专用夹具的定位方案和夹紧方案设计有所理解和体会，在掌握知识的同时，能够培养学习的主动性，能够学会及时发现问题，分析问题和解决问题。在这个过程中能够清晰表达自己的观点，不断的质疑，提出新的想法，学会与人合作，能够潜移默化的培养创新意识和创业能力。</p>	6
4	<p>典型钻床夹具的设计</p>	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 专用钻床夹具的主要类型； 2. 钻床夹具设计的定位原理； 3. 钻床夹具设计的夹紧机构； 4. 钻床夹具导向装置的设计。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 巩固专用钻床夹具定位和夹紧方案的确定和设计原则； 2. 掌握专用钻床夹具的种类和如何进行选择； 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 托架零件钻 2×10.1mm 的孔； 2. 课件； 3. 模型。 <p>教学活动：</p> <p>主要采用项目教学法，将真实的工作任务作为一个创业项目来实施。整个项目的实施</p>	6

		<p>3. 能够查阅设计手册和资料；</p> <p>4. 熟练掌握钻床夹紧装置结构和元件设计。</p>	<p>可以分为准备阶段、启动阶段、实施阶段、总结阶段和评价阶段。使学生能够通过托架零件钻 $2 \times 10.1\text{mm}$ 的孔，使学生进一步对专用钻床夹具的设计步骤和定位误差的分析计算，加工精度的分析，分度装置的设计等有所理解和体会，增强学生的学习兴趣。在掌握知识的同时，能够培养学习的主动性，能够学会及时发现问题，分析问题和解决问题。在这个过程中能够清晰表达自己的观点，不断的质疑，提出新的想法，学会与人合作，能够潜移默化的培养创新意识和创业能力。</p>	
5	典型车床夹具设计	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 专用车床夹具的主要类型； 2. 车床夹具设计的定位原理； 3. 车床夹具设计的夹紧机构； 4. 钻车床夹具导向装置的设计。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 巩固专用车床夹具定位和夹紧方案的确定和设计原则； 2. 掌握专用车床夹具的种类和如何进行选择； 3. 能够查阅设计手册和资料； 4. 熟练掌握车床夹紧装置结构和元件设计。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 车削 $\Phi 40\text{mm}$ 的孔及车端面； 2. 课件； 3. 模型。 <p>教学活动：</p> <p>主要采用项目教学法，将真实的工作任务作为一个创业项目来实施。整个项目的实施可以分为准备阶段、启动阶段、实施阶段、总结阶段和评价阶段。使学生能够通过精镗 $\Phi 40\text{mm}$ 的孔及车端面，使学生进一步对专用车床夹具的设计步骤和定位误差的分析计算，加工精度的分析，分度装置的设计等有所理解和体会，增强学生的学习兴趣。在掌握知识的同时，能够培养学习的主动性，能够学会及</p>	6

			时发现问题，分析问题和解决问题。在这个过程中能够清晰表达自己的观点，不断的质疑，提出新的想法，学会与人合作，能够潜移默化的培养创新意识和创业能力。	
6	典型铣床夹具设计	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 专用铣床夹具的主要类型； 2. 铣床夹具设计的定位原理； 3. 铣床夹具设计的夹紧机构； 4. 铣车床夹具导向装置的设计。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 巩固专用铣床夹具定位和夹紧方案的确定和设计原则； 2. 掌握专用铣床夹具的种类和如何进行选择； 3. 能够查阅设计手册和资料； 4. 熟练掌握铣床夹紧装置结构和元件设计。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 连杆零件铣 $\Phi 40\text{mm}$ 的槽； 2. 课件； 3. 模型。 <p>教学活动：</p> <p>主要采用项目教学法，将真实的工作任务作为一个创业项目来实施。整个项目的实施可以分为准备阶段、启动阶段、实施阶段、总结阶段和评价阶段。使学生能够通过铣 $\Phi 40\text{mm}$ 的槽，使学生进一步对专用铣床夹具的设计步骤和定位误差的分析计算，加工精度的分析，分度装置的设计等有所理解和体会，增强学生的学习兴趣，培养学生互助合作的团队精神。在这个过程中能够清晰表达自己的观点，不断的质疑，提出新的想法，学会与人合作，能够潜移默化的培养创新意识和创业能力。</p>	6

7	机械制造综合训练	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工件定位的原理，常用定位方式，定位元件的设计，典型定位方式的定位误差的分析和计算； 2. 夹紧力的确定原则，基本夹紧机构，联动夹紧机构，定心夹紧机构的设计和选用； 3. 夹具动力装置的应用； 4. 机床夹具装配图的绘制步骤和装配总图尺寸、公差和技术要求的标注； 5. 工件在夹具中加工精度的分析。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握机床夹具基本的理论知识及计算方法，能对机床夹具进行结构和精度分析； 2. 掌握机床夹具总图尺寸、公差配合和技术要求的标注方法； 3. 根据机床夹具的特点，正确设计夹具体； 4. 根据夹具的定位方案，正确分析加工精度； 5. 会查阅有关夹具设计标准、手册、图册等资料。 	<p>活动设计：</p> <p>将本门课程中在工业生产中常遇到的实践过程问题进行解析。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 机床夹具装夹工件时，工件定位合理，但加工尺寸不符合工序加工要求； 2. 机床夹具装夹工件时，工件定位合理，但工件加工后仍出现变形； 3. 机床夹具夹紧力大，工作操作不方便。 <p>培养学生互助合作的精神，培养学生分析问题和解决问题的能力，逐步提高学生处理实际工程技术问题的能力。</p>	12
---	----------	--	---	----

六、教学建议

（一）教学方法

建议本课程的教学采用项目导向、任务驱动、案例教学等多种形式的教学方法，灵活运用，因材施教，要注重多媒体、网络教学等教学手段的综合运用，给学生更多的思维活动空间，发挥教与学两方面的积极性，提高教学质量和教学水平。

1. 项目教学法

学习过程中，通过项目式教学、以分组学习的形式，按照“计划—实施—检查—评估”几个步骤完成项目学习，达到计算机辅助设计与制造职业能力的培养。

2. 任务驱动法

根据教学内容有针对性的设置具体的实践任务，学生在学习时，带着任务进行三维设计与自动编程，激发学生的学习热情。建议项目二、五、六使用任务驱动法。

3. 案例教学法

注重专业案例的积累与开发，充分利用信息化教学手段，以多媒体、录像、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际问题的专业技能。建议项目三、四、七使用案例教学法。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

注重评价的多元化，强化过程性评价。在注重掌握基本理论知识的同时，侧重学

生多种能力的培养和学习过程中有效学习的引导，构建集知识、能力、过程评价为一体的立体考核法。

具体内容主要有平时考核评价成绩（包括课堂学习出勤、课堂参与、任务完成情况、课堂作业等）和期末考核评价成绩两大部分。

2. 成绩计算方法

总成绩=平时考核评价成绩×60%+期末考核评价成绩×40%。

（三）教学条件

1. 多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。
2. 计算机辅助设计与制造实验室：计算机、主流 CAD/CAM 软件。
3. 校企合作企业：为学生参观、实习实训、就业提供有力保障。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程教学标准,建议由校内专任教师和校外专家合作编写任务驱动、理实一体的特色教材。教材内容应体现以就业为导向,结合生活、生产实际,教材应充分体现项目导向、任务驱动、能力为本的课程设计理念。教材应以学生为本,文字表述要简明扼要,内容展现应图文并茂、突出重点,提高学生学习的主动性和积极性。

2. 教材选用

建议选用高职高专“十三五”规划教材。教材内容应体现先进性、实用性,典型项目的选取要科学,体现地区产业特点,具有可操作性。

（十二）《增材制造综合实训》课程教学标准

一、课程性质与任务

《增材制造综合实训》是增材制造专业开设的一门实践性较强的技术课,本课程本着满足学生个性化发展的需要,融合本校办学理念和传统文化。旨在通过学生对世界制造业领域正在迅速发展的“具有工业革命意义的制造技术(3D打印技术)”的学习与实践;在“挥动想象的翅膀”的过程中,体验创意的神奇和伟大;快速提高学生的空间思维能力和创造力;提高学生参与社会实践活动的积极性与合作、协调能力。

二、课程教学目标

（一）素质目标

（1）培养学生树立良好的职业道德观念,具有吃苦耐劳的劳动观念和良好的敬业精神。

（2）培养学生继续学习的能力,掌握必备的科学知识和劳动技能,同时具备高效的学习方法,具有创新、革新的能力,在以后的工作生活中能不断的提升自己,充实

自己。

(3) 培养学生平等友善、谦虚谨慎、善于交流、勇于创新的品质，能够和他人融洽相处，充分发挥学生团队协作的能力。

(4) 培养学生具有与本课程有关的执行国家标准、使用技术资料的能力。

(二) 知识目标

(1) 掌握 3D 打印机操作面板的使用方法并能对使用中的问题进行有效解决。

(2) 掌握 3D 打印产品设计方法。

(3) 掌握切片软件的使用及切片过程中位置确定、切片厚度、零件支撑、零件壁厚等参数的设定。

(4) 掌握 FDM 类型 3D 打印机的打印原理及打印过程的工艺编制。

(5) 掌握 SLA 类型 3D 打印机的打印原理及打印过程的工艺编制。

(6) 掌握光固化烘干设备的使用原理及操作面板的基本操作。

(7) 掌握常用量具的使用方法、零件精度检验及测量方法、零件质量控制方法。

(8) 掌握 3D 打印机的日常维护、故障诊断、排除方法和机床精度检查相关知识。

(三) 能力目标

(1) 能够熟练操作 3D 打印机操作面板的使用方法，并解决常见故障。

(2) 能利用三维软件设计出符合标准的三维模型并进行文件格式的转换。

(3) 能够根据零件形状及工艺要求合理使用切片软件并正确设定切片过程中位置、切片厚度、零件支撑、零件壁厚等参数。

(4) 熟练操作 FDM 类型 3D 打印机并且能够正确编制打印工艺。

(5) 熟练操作 SLA 类型 3D 打印机并且能够正确编制打印工艺。

(6) 能熟练使用光固化机进行 SLA 打印产品的表面固化。

(7) 能熟练运用各种量具的测量方法，对零件进行质量检测，通过调整切片厚度及补偿熟练掌握零件质量的控制方法。

(8) 能根据说明书完成 3D 打印设备的定期维护保养，包括机械、电、气、液压、数控系统检查和日常保养等。

三、参考学时

144 学时

四、课程学分

9 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	项目一：3D 打印设备的基础知识与基本操作规程	<p>课程内容：</p> <p>(1) 3D 打印机的基本操作；</p> <p>(2) 3D 打印机的安全文明生产知识及机床操作规程；</p> <p>(3) 3D 打印机操作面板的使用；</p> <p>(4) 3D 打印材料的种类、特性与用途；</p> <p>(5) 了解 3D 打印机的日常维护及保养。</p> <p>教学要求：</p> <p>(1) 掌握 3D 打印安全文明生产相关要求；</p> <p>(2) 掌握 3D 打印机控制面板各功能键的名称、位置和功能；</p> <p>(3) 掌握 3D 打印机的基本操作；</p> <p>(4) 掌握 3D 打印材料的种类及性能；</p> <p>(5) 掌握切片软件的使用及参数的设定。</p>	<p>教学载体：</p> <p>三维软件与 3D 打印机</p> <p>教学活动：</p> <p>带领学生到实训区域现场进行指导，演示。</p> <p>学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行现场练习。</p>	24
2	项目二：笔筒的设计与打印	<p>课程内容：</p> <p>(1) 学会笔筒的设计思路；</p> <p>(2) 能够熟练运用三维造型软件完成笔筒模型建模操作。</p> <p>(3) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置；</p> <p>(4) 能够熟练操作 3D 打印机完成笔筒打印，并进行后处理工作。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握笔筒设计思路；</p> <p>2. 掌握三维软件绘制笔筒的绘制方法及文件格式转化方法；</p> <p>3. 掌握笔筒零件在切片软件中的参数设置并生成切片文件；</p> <p>4. 掌握笔筒的 3D 打印过程及问题解决方法；</p> <p>5. 掌握 3D 打印完成后工件的光固化工作。</p>	<p>教学载体：</p> <p>笔筒零件、三维软件、切片软件及 3D 打印机</p> <p>教学活动：</p> <p>1. 通过实物使学生认识笔筒构造，掌握绘图思路并进行三维绘制，同时生成切片文件进行打印并固化处理；</p> <p>2. 学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行现场练习。</p>	24

序号	教学项目	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
3	项目三： 手机支架的设计与打印	<p>课程内容：</p> <p>(1) 学会手机支架的设计思路；</p> <p>(2) 能够熟练运用三维造型软件完成手机支架模型建模操作。</p> <p>(3) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置；</p> <p>(4) 能够熟练操作 3D 打印机完成手机支架打印，并进行后处理工作。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握手机支架设计思路；</p> <p>2. 掌握三维软件绘制手机支架的绘制方法及文件格式转化方法；</p> <p>3. 掌握手机支架零件在切片软件中的参数设置并生成切片文件；</p> <p>4. 掌握手机支架的 3D 打印过程及问题解决方法；</p> <p>5. 掌握 3D 打印完成后工件的光固化工作。</p>	<p>教学载体：</p> <p>手机支架零件、三维软件、切片软件及 3D 打印机</p> <p>教学活动：</p> <p>1. 通过实物使学生认识手机支架零件构造，掌握绘图思路并进行三维绘制，同时生成切片文件进行打印并固化处理；</p> <p>2. 学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行现场练习。</p>	24
4	项目四： 书包卡扣的设计与打印	<p>课程内容：</p> <p>(1) 学会书包卡扣的设计思路；</p> <p>(2) 能够熟练运用三维造型软件完成书包卡扣模型建模操作。</p> <p>(3) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置；</p> <p>(4) 能够熟练操作 3D 打印机完成书包卡扣打印，并进行后处理工作。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握书包卡扣设计思路；</p> <p>2. 掌握三维软件绘制书包卡扣的绘制方法及文件格式转化方法；</p> <p>3. 掌握书包卡扣零件在切片软件中的参数设置并生成切片文件；</p> <p>4. 掌握书包卡扣的 3D 打印过程及问题解决方法；</p> <p>5. 掌握 3D 打印完成后工件的光固化工作。</p>	<p>教学载体：</p> <p>书包卡扣零件、三维软件、切片软件及 3D 打印机</p> <p>教学活动：</p> <p>1. 通过实物使学生认识书包卡扣构造，掌握绘图思路并进行三维绘制，同时生成切片文件进行打印并固化处理；</p> <p>2. 学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行现场练习。</p>	24

序号	教学项目	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
5	项目五： 鲁班锁的设计与打印	<p>课程内容：</p> <p>(1) 学会鲁班锁的设计思路；</p> <p>(2) 能够熟练运用三维造型软件完成鲁班锁模型建模操作。</p> <p>(3) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置；</p> <p>(4) 能够熟练操作 3D 打印机完成鲁班锁打印，并进行后处理工作。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握鲁班锁设计思路；</p> <p>2. 掌握三维软件绘制鲁班锁的绘制方法及文件格式转化方法；</p> <p>3. 掌握鲁班锁零件在切片软件中的参数设置并生成切片文件；</p> <p>4. 掌握鲁班锁的 3D 打印过程及问题解决方法；</p> <p>5. 掌握 3D 打印完成后工件的光固化工作。</p>	<p>教学载体：</p> <p>鲁班锁零件、三维软件、切片软件及 3D 打印机</p> <p>教学活动：</p> <p>1. 通过实物使学生认识鲁班锁构造，掌握绘图思路并进行三维绘制，同时生成切片文件进行打印并固化处理；</p> <p>2. 学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行现场练习。</p>	24
6.	项目六： 个性化创意	<p>课程内容：</p> <p>根据所学知识，发挥团队协作精神，进行创新创意产品设计，掌握产品设计思路及绘制方法，掌握切片软件的参数设置并完成产品的制作及后期处理。</p> <p>教学要求：</p> <p>根据创意思维进行零件设计及建模，能够合理设置切片参数并进行产品打印。</p>	<p>教学载体：</p> <p>三维软件、切片软件及 3D 打印机</p> <p>教学活动：</p> <p>1. 通过产品创意设计，掌握绘图思路并进行三维绘制，同时生成切片文件进行打印并固化处理；</p> <p>2. 学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行现场练习。</p>	24
合计				144

六、教学建议

(一) 教学方法

根据增材制造课程的学习规律与课程特点，建议实施任务驱动、项目导向教学，穿插小组讨论、制作竞赛等方法，贯彻“学中做、做中学”教学做一体化的指导思想。

(1) 项目教学法

教学项目贯穿整个课程，按工作任务或项目组织教学，以实际企业的真实产品为教学载体，并运用小组讨论协作、竞赛等形式进行教学。

(2) 任务驱动法

根据教学内容有针对性的设置具体的实践任务，学生在实践时，带着任务进行加工，激发学生的学习热情。

（3）案例教学法

注重专业案例的积累与开发，以多媒体、录像与光盘、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际应用问题的专业技能。

（4）情境教学法

在教学过程创设工作情景，以小组为单位，让学生轮流扮演程序员、工艺员、操作员、检验员等角色，以职业能力和职业素质培养为主线组织教学，提高学生的岗位适应能力。

（二）评价方法

由于本课程为专业（技能）课程，考核方式主要以考核学生制作零件综合能力为主，可以考虑按照下述内容组成：

平时纪律考核成绩（20%）+零件质量考核成绩（60%）+实训报告成绩（20%）=总成绩（100%）。

（1）平时成绩

平时纪律考核成绩主要根据学生在实训周的出勤情况确定。

（2）零件质量考核成绩

目的主要是让学生在零件制作中形成严肃认真对待实训环节的态度，在训练中培养学生的操作技能，考核学生的基本工艺知识和产品设计能力为主，同时兼顾工件质量，零件质量考核成绩作为最终评定实训成绩的主要指标。

（3）实训报告成绩

根据零件制作情况总结工艺方案、模型切片、3D打印与质量控制等方面存在的问题，不断提高学生综合运用知识的能力，从而提高编程能力与操作技能。

（三）教学条件

（1）一体化教室：满足教学、产品设计及零件切片的需要。

（2）3D打印实训室：可满足学生对设计的零件进行打印制作的需要。

（四）教材编选

（1）教材的编写应以行业标准为基础，以本课程标准为依据，编写教材内容。充分体现增材制造的项目课程设计思想，突出职业能力的培养。

（2）教材以项目驱动为主体，工作任务为主线，企业产品为载体，采用情景教学，小组竞争等丰富多彩的教学内容，增强教材对学生的吸引力。

（3）教材内容应体现先进性、实用性，典型产品的选取要科学，体现地区产业特点，具有可操作性。

（4）教材呈现方式要图文并茂，文字表述要规范、正确、科学。

（5）教材应由学校教师与企业专家共同编写。

（十三）《岗位实习》实习计划

一、实习目标

1. 根据专业人才培养方案要求和教学安排，完成的跟岗学习任务，取得相应学分。
2. 通过跟岗实习实践性教学活动，提升学生的技术技能人水平，增强学生的综合能力，将理论与实践深度融合，校企协同育人，使学生掌握必要的先进的岗位操作和管理能力，同时培养学生的职业精神、工匠精神，为区域经济社会培养合格的社会主义建设者和接班人。
3. 通过本次跟岗实习，具体实现的的专业目标有
 - （1）能根据制造企业实际需求结合专业技能，理论联系实际，提高动手能力；
 - （2）熟悉机械加工的主要技术管理模式，巩固和加深对所学内容的理解；
 - （3）培养学生具备吃苦耐劳的精神，同时接触社会，了解行业；
 - （4）自觉遵守学院、实习单位的有关规章制度，服从指导教师及企业管理人员的领导，培养良好的风气；
 - （5）按规定整理相关资料，撰写实习报告。

二、实习任务

1. 实习岗位：

自动化、检测维护、设备维修
2. 实习的主要内容：
 - （1）根据实习工厂的产品，选定几种典型的零部件作为实习对象，掌握各类机械零部件的加工工艺特点；
 - （2）阅读零件图，了解该产品的实际作用；
 - （3）大致了解产品的制作工艺过程；
 - （4）对加工工序做进一步的分析；
 - （5）掌握生产线在整个装配过程中的意义；
 - （6）了解产品的装配组织形式及工艺方法；
 - （7）掌握装配工具的工作原理及特点。

三、实习准备

1. 由学校向主管部门报备实习计划安排等情况。
2. 制定实习计划，根据实习任务，考察确定合法经营、管理规范、实习设备完备、符合安全生产法律法规的实习单位，并形成书面报告。
3. 学校与企业共同组织实施实习活动，双方分别选派经验丰富、业务素质好、责任心强、安全防范意识高的实习指导老师和专门人员全程指导、共同管理。

4. 实习前学校、实习单位、学生三方签订实习协议。协议符合《职业学校学生实习管理》（教职成[2016]3号）精神要求。

5. 开展实习前，由学校和实习单位为学生投保实习责任保险。合理按要求安排学生住宿。

6. 开展实习前，要对学生进行安全知识、岗位操作规程教育和培训，经培训和考核通过后参加实习。

四、实习计划安排

1. 实习时间：2024年08月24日至2024年11月24日，共计12周；

实习班级：数字化设计22301、数字化设计22302班，共计87人；

2. 前期工作：

时间：第1周

要求：跟岗实习教育，进行实习动员，专业技能、心理及安全方面的培训，下达毕业跟岗实习任务书；制作新的通讯录，安排指导教师。

3. 跟岗实习阶段

时间：第1至第12周

要求：

(1) 所有符合政策要求的学生均要进行跟岗实习。

(2) 学生在跟岗实习期间，至少安排1名企业兼职实践指导老师和1名校内实习指导老师，做好学生的业务指导和日常管理工作，对学生的实习做出评价。

(3) 学生结合自己的岗位工作情况，撰写实习日志。

3. 完成实习总结报告

结束时间：第12周

要求：

(1) 学生提交实习报告。实习结束前，实践指导老师和校内实习指导教师督促学生完成实习任务，并认真撰写实习报告。

(2) 校内实习指导教师和实践指导老师整理实习检查记录。

(3) 校内实习指导教师联合实践指导老师，做好学生实习鉴定以及实习成绩评定工作。

(4) 校内实习指导教师联合实践指导老师，做好实习总结。

(5) 各专业教研室做好本次收集，并由各系办存档。实习材料包括实习协议、实习计划、学生实习报告、学生实习考核结果、实习日志、实习检查记录、实习总结。

五、跟岗实习考核标准

学生实习期满后，将跟岗实习材料上交实习指导教师，即：实习日志和跟岗实习报告。要求独立完成实习报告，不得照抄业务操作规程，或抄袭他人的实习报告。内

容应该包含：实习单位和岗位情况、实习内容及实习收获和成果。实习报告的内容应真实充实、实习报告的字数应在 2000 字以上。

实习成绩由跟岗实习、实习报告（含实习日志）、实习期间个人表现（包括出勤、学习态度、纪律遵守情况）等成绩综合构成实习总成绩，具体计算办法：实习总成绩=跟岗实习成绩×60%+实习期间个人表现成绩×20%+实习报告×20%。分值≥90 的为优秀，分值≥80 的为良好，分值≥60 的为合格，分值<60 的为不合格。

以上三个方面的成绩，有一项不合格，整个实习课程即视为不合格。具体标准见附件。