

CAD/CAM 及 3D 打印技术

【CAD/CAM and 3D printing technology】

一、基本信息

课程代码:【0010093】

课程学分:【4】

面向专业:【机电一体化】

课程性质:【专业方向限选课】

课程类型:【系级专业限选课】

开课院系:职业技术学院

使用教材:主教材【Mastercam 造型与数控加工,高长银等,化学工业出版社】
Topsolid 车铣复合编程设计讲义,刘世杰,蒋忠理,孟富森 2023.8

参考教材: 1.【Solidworks 2013 三维设计全解 谢龙汉等,电子工业出版社 2013.3】
2.【Solidworks 2011 工业设计案例实战 董荣荣等,机械工业出版社 2011..8 第1版】
3.【SoliCAM 数控加工高级教程,赵罍,清华大学出版社】

辅助教材【1+X 职业技能鉴定考核指导册、自编 CAD、CAM 图纸及装配体素材】

先修课程:【工程制图与 CAD、机械设计基础、机械制造工艺与装备、数控编程与操作】

二、课程简介

本课程是机电工程系特色选修课,是一门实用的工程技术课。课程主要介绍 Solid Works、Topsolid CAD/CAM 专业软件应用,以机械工程图零件图为参考,做出三维实体建模,然后运用 3D 打印或 Topsolid 车铣辅助编程设计功能,展示数字化设计与制造先进工艺。Solid Works 软件功能具有功能强大、易学易用的特点;Topsolid 在车铣复合方面功能强大;3D 打印和车铣复合代表未来高端制造的发展趋势的特点,学生通过学习这些应用软件,掌握了零件建模能力、虚拟装配能力和数控车铣编程设计能力,修完课程后,可以参加 1+X 考证项目,获取 Topsolid 车铣编程程序设计员证书,将大大提升大学生创新设计与制作能力。

三、选课建议

本课程适合机电一体化专业大二学生学习,要求有一定工程制图基础、计算机应用基础、机械设计基础。课程在专业培养计划中,为专业方向选修课程。在以学生能力为本的教育模式下,为大学生培养数控高级编程及 3D 打印专业技能,提高学生科技创新能力和就业竞争力。

四、课程与专业毕业要求的关联性

专业毕业要求		
L01: 品德修养	L01-1: 爱党爱国, 拥护党的领导, 热爱祖国悠久历史、灿烂文化, 自觉维护民族利益和国家尊严。	●
	L01-2: 遵纪守法, 增强法律意识, 培养法律思维, 自觉遵守法律法规、校纪校规。	
	L01-3: 奉献社会, 富有爱心, 懂得感恩, 具有服务社会的意愿和行动, 积极参加志愿者服务。诚信尽责, 为人诚实, 信守承诺, 勤奋努力, 精益求精, 勇于担当。	
	L01-4: 爱岗敬业, 热爱所学专业, 勤学多练, 锤炼技能。熟悉本专业相关的法律法规, 在实习实践中自觉遵守职业规范, 具备职业道德操守。	
L02: 专业能力	L02-1: 具有专业所需的人文科学素养	●
	L02-2: 具有阅读、绘制工程图的能力, 能阅读理解机械零件图、装配图; 能运用 CAD 软件准确地绘制工程图、表达结构的装配关系和运动关系。通过课证融通的学习和培训获得 CAD 中高级证书。	
	L02-3: 具备一定的工程计算与校验能力, 能对传动机构的运动轨迹、位置、速度、强度等进行计算校验; 能对控制电路涉及的有关元器件的选型参数进行计算与校验。	
	L02-4: 具备基本的工程设计、安装与调试能力, 能对传动方案、典型传动结构和控制电路进行设计安装与调试。	
	L02-5: 初步具备工艺设计和编程调试能力, 能根据图纸要求编制工艺卡、数控加工程序(数控技术模块); 能根据设备控制要求, 编制简单的 PLC 控制程序、工业机器人操作程序(电气控制方向模块)。	
	L02-6: 具备从事机电设备安装、调试与维修岗位的基本能力。	
	L02-7: 具备机电设备营销与工程项目管理的基本能力; 具有基本的专业外语表达沟通能力, 具备参与国际市场技术服务与合作项目的基本能力。	
L03: 表达沟通	L03-1: 倾听他人意见、尊重他人观点、分析他人需求。	●
	L03-2: 应用书面(图纸)或口头形式, 阐释自己的观点, 有效沟通。	
L04: 自主学习	L04-1: 能根据需要确定学习目标, 并设计学习计划。	
	L04-2: 能搜集、获取达到目标所需要的学习资源, 实施学习计划、反思学习计划、持续改进, 达到学习目标。	
L05: 健康发展	懂得审美、热爱劳动、为人热忱、身心健康、耐挫折, 具有可持续发展的能力。	

L06: 协同创新	L06-1: 在集体活动中能主动担任自己的角色, 与其他成员密切合作, 善于自我管理和团队管理, 共同完成任务。	●
	L06-2: 有质疑精神, 有逻辑分析与评判能力。	
	L06-3: 能用创新的方法或者多种方法解决复杂问题或真实问题。	
	L06-4: 了解行业前沿知识技术。	
L07: 信息应用	L07-1: 能够根据需要进行专业文献检索。	
	L07-2: 能够使用适合的工具来搜集信息, 并对信息加以分析、鉴别、判断与整合。	
	L07-3: 熟练使用计算机, 掌握常用办公软件。	
L08: 国际视野	L08-1: 具有基本的外语表达沟通能力与跨文化理解能力, 有国际竞争与合作的意识。	

五、课程目标/课程预期学习成果

本课程以制造型企业中的绘图员、数字化设计与制造程序调试员等相关工作岗位能力为目标, 通过本课程的学习, 要求学生获得零件 CAD 建模、计算机辅助编程包括 3d, 识读与绘制工程图样的能力以及查阅有关国家标准的能力, 具体要达到的专业知识和能力目标是:

序号	课程预期学习成果	细化的预期学习成果	教学方法	评价方式
1	L01	通过课程学习与熏陶, 养成爱岗敬业、严谨踏实的工作作风和未来工程师的职业道德和综合素养。	案例式: 中国制造 2025 战略和数字化设计制造及大国工匠要求	1. 课堂讨论、提问、评分。
2	L02	1. 能根据零件图, 能运用软件的 CAD 功能模块准确地零件 3D 建模与装配; 2. 能根据零件 3D 建模图, 正确设计 3D 工艺参数, 并打印出作品; 3. 能根据零件的几何特征和加工技术要求, 设计数控车、铣加工刀路轨迹、并通过计算机仿真验证与优化加工程序。	启发式教学 案例解析 建模、3D 打印实验、 CAM 车铣加工编程项目 设计案例教学	1. 课堂检测演示; 2. 课程测验; 3. 平时作业
3	L03	1. 能就零件建模、3D 打印和数字化设计制造方案进行技术交流与沟通。 2. 项目设计仿真优化与演示交流	启发式教学 案例分享与交流	演示交流的正确性、流畅度。
4	L06	团队协同创新, 完成团队装配图任务	团队合作设计项目	团队协作完成建模、装配、实验项目、团队角色与表现

六、课程内容

单元1 Solid works/mastercam 软件基础

1. 知道 Solid works/mastercam 软件基本结构。能够使用 Solid works/mastercam 软件的基本功能进行简单建模。能够基于建模问题与同学表达沟通。

2. 理解软件使用基本流程。

3. 综合软件技术与使用技巧

难点:

1. 软件的安装和使用

2. 授课技巧的掌握与熟悉。

单元2 Solid works/mastercam CAD 建模基础

1. 能够运用 Solid works/topsolid 的基本工具绘制草图。能够运用直线、多段线、圆、圆弧等基本元素的绘制草图。

2. 运用倒角、打断、偏移、修剪、旋转、对齐、拉长、延伸等制图工具。

3. 知道就特征进行简单零件拉伸、切除、旋转、扫描、放样等实体建模。

4. 理解复杂零件的建模。能够正确分析零件图，进行相应的实体建模。

5. 能够综合应用网络资源及课外教学资源，自主学习所需知识。

难点:

1. 团队合作、自主学习习惯的培养。

2. 软件操作技巧的掌握。

3. 运用 Solid works/Top solid 设定铣削零件和车削零件特征的建模。

单元3 Top solid 铣床加工程序设计

1. 知道对铣床零件素材进行必要的 CAM 前期准备，零件素材进行必要的 Top solid CAM 前期准备：设置毛坯、零件的装夹定位。

2. 知道铣床零件工件坐标系设定。能够运用 CAM 素材特征进行工件坐标系设定。理解数控铣床刀具选择方法。

3. 理解铣床 CAM 刀路的设定，能够正确设置 CAM 刀路。

4. 理解并认同团队配合授课任务。能够综合应用网络资源及课外教学资源，自主学习所需知识。

难点:

1. 零件素材导入与 CAM 准备工作。

2. CAM 技巧的传授。

3. 课外自学与互动教学：CAM 教学、讲解与应用

单元4 Top solid 车床加工程序设计

1. 知道对车床零件素材进行必要的 CAM 前期准备。零件素材进行必要的 Top solid CAM 前期准备：设置毛坯、夹紧部位。

2. 知道车床工件坐标系设定。能够运用 CAM 素材特征进行工件坐标系设定。理解数控车床刀具选择方法

3. 理解车床 CAM 刀路的设定，能够正确设置 CAM 刀路

4. 理解并认同团队配合授课任务。能够综合应用网络资源及课外教学资源，自主学习所需知识

难点:

1. 零件素材导入与 CAM 准备工作。

2. CAM 技巧的传授。

单元 5 3D 打印工艺及参数设计

1. 理解 3D 打印技术的基本原理和技术参数、后置处理。
2. 能使用 3D 打印机实现用 3D 绘图工具设计的零部件。

七、课内实验名称及基本要求

序号	内容		预计学生学习时数	检查方式
1	CAD 建模	Solid works/Topsolid 几何建模	8	作品与报告
2	Topsolid CAM	基于特征的车铣刀具路径和工艺参数设计	8	作品与报告
3	数控车铣仿真加工	数控车床、铣床及加工仿真优化	8	作品与报告
4	3D 打印	零部件 3D 打印机实验	8	作品与报告

八、评价方式与成绩

总评构成 (1+X)	评价方式	占比
1	期末考核 (设计理论与上机)	40%
X1	CAD 建模 (课堂测验)	20%
X2	车、铣床 CAM 编程 (课堂测验)	25%
X3	3D 打印与数控仿真实验 (作品与报告)	15%

撰写人： 蒋忠理

系主任审核签名：



审核时间：2023.9