

《产品创新开发实践》教学大纲

修订时间：2023 年 9 月

一、课程基本信息

(一) 适用专业：能源与动力工程、机械设计制造及其自动化、机械电子工程、汽车服务工程、智能制造工程

(二) 课程代码：3JX1223A.01

(三) 学分/课内学时：2 学分/64 学时

(四) 课程类别：专业教育必修类

(五) 课程性质：专业实践

二、课程教学目标

《产品创新开发实践》是工程训练中心面向全校学生开设的一门基于工程技能实践平台的专业实践类课程。

本课程采用项目驱动、案例教学、基于问题学习(PBL)、现场教学、小组讨论等工程化训练方式，通过对案例产品及其开发过程各关键环节的训练，能帮助学生了解作品开发的思路，建立初步的工程视野和工程思维，理解与产品设计、制造相关的工程知识与方法，增强解决工程实际问题的能力。

课程目标及能力要求具体如下：

(一) 具体目标

目标 1：熟悉产品创新开发流程；熟悉常用制造设备的原理、结构及用途；熟悉常用材料的种类、性能及用途；掌握有关工种及设备的安全操作规程。

目标 2：会识读一般工程图，可应用相关工具软件辅助设计；知晓产品开发成本构成，可进行必要的成本控制；熟悉常用工装（工、夹、量具）的正确使用方法，会对一般产品、制品进行检测；会独立操作、维护常用机械加工设备；初步具备简单零部件（或产品）的加工制造能力。

目标 3：通过本课程训练，能对产品、制品的形成过程有切身的体验和理解；有创新精神和团队协作意识，能有效地解决实际问题；了解并遵守工程职业道德与规范，能考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等方面的影响，能理解应承担的责任；培养学生正确的人生观、价值观，有良好劳动品行。

(二) 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标	教学单元
1.工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。		目标 1	单元 1 课程简介 单元 2 工具软件培训 单元 3 制造设备培训 单元 4 项目作品创新设计 单元 5 项目作品加工制作 单元 6 作品组合装配 单元 7 作品调试与优化
5.使用现代工具： 能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。		目标 2	
6.工程与社会： 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。		目标 3	
8.职业规范： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。		目标 3	

三、教学内容与方法

(一) 教学内容及要求

序号	教学单元	教学内容(知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑教学目标
1	课程简介	1.安全操作规程 2.考核方式 3.认识案例作品 4.逆向开发过程简介	1.熟悉金工基地安全要求; 2.了解作品设计开发思路 3.熟悉案例作品结构	2	讲授、讨论	目标 1 目标 3

序号	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑 教学目标
		5.小组项目作品申报				
2	工具软件 培训	1.CAXACAD 软件基本操作培训与操作 2.Inventor 三维设计软件基本操作培训与操作 3.案例作品的设计与实操	1.了解工具软件的应用 2. 初步掌握工具软件的基本操作和功能	6	讲授、讨论	目标 2
3	制造设备 培训	1.3D 打印、激光加工等设备操作培训 2.案例作品的加工与实操	1.了解设备的功能和应用 2. 初步掌握设备的基本操作、功能和安全事项	8	示范讲解、独立操作 分组训练	目标 2
4	项目作品 创新设计	1.作品可行分析及转化方法 2.作品方案设计	1.提升作品可行性 2.完成作品方案设计	16	讨论、独立操作	目标 1 目标 3
5	项目作品 加工制作	1.作品零部件采购与加工	1.掌握加工设备操作和维护 2.完成作品零部件加工	16	示范讲解、独立操作	目标 2 目标 3
6	作品组合 装配	1.作品零部件试装试配 2.零部件整改返修	1.熟悉作品零部件装配流程 2.掌握作品装配的技巧	8	讨论、独立操作	目标 2 目标 3
7	作品调试 与优化	1.对作品调试优化 2.对作品外观进行美化	1.完成美化外观的作品	8	讨论、独立操作	目标 2 目标 3

(二) 教学方法

1.讲解及示范操作

对于不要求学生独立操作的训练内容，各工种教师进行课堂讲解和现场示范操作，以使学生掌握相关知识；要求学生独立操作的训练内容，先由教师讲解和示范操作，讲清要领和注意事项后，再指导学生动手训练。

2.学生分组训练或独立操作

学生先自由组合成训练小组，再分工负责完成零件加工、产品拆装和现场管理的相关工作，这是训练的主要方式。学生应该完成各训练项目的训练任务，熟悉相应的

设备和工具的操作要领，培养“做中学”和“学中做”的工程实践能力。

3. 多媒体教学及示范演示教学

对因受现有设备条件和训练时间限制而无法让学生动手操作，但又对开阔学生视野、拓展工程知识极有帮助的某些特殊的训练项目或内容，采用多媒体教学和教师示范演示教学。

4. 课堂讨论

在训练开始时，教师根据教学内容提出一些完成训练相关的问题，引导学生带着问题去开展训练，既有针对性，又促使学生开动脑筋思考问题，在实践中去寻求解决问题的办法。在训练过程中，教师根据学生的表现和工作中出现的典型问题，适时组织学生讨论。通过讨论来探寻产生问题的可能原因，找出可行的解决方案，归纳发现有用的工程知识，避免重大失误和安全隐患，培养学生的表达能力和团队合作能力。下课前进行阶段总结。

四、考核及成绩评定

为了全面评估学生在《作品创新开发实践》课程中的表现和训练的质量，根据本课程的特点和核心教学内容，训练考核内容由三个考核子项构成，包括：工程知识、工程能力、综合素质。

各考核子项成绩按百分制进行评定，一般应呈正态分布。各考核子项成绩占课程训练成绩的比例为：工程知识 30%、工程能力 50%、综合素质占 20%。

（一）考核内容及成绩构成

考核子项 1：工程知识

定性考核，采用项目报告形式，重点考察学生对课程教学目标 1 的达成情况。学生需要全面完成课程要求的训练项目及项目报告，最后以项目报告内容、作品功能、结构创意和呈现效果进行综合评价（百分制）。

考核子项 2：工程能力

定量考核，重点考察学生对课程教学目标 2 的达成情况。学生需要操作相应的机床设备和工装器具，以完成作品的加工制作和装配测试；并以完成作品的质量和作品的运行效果进行成绩考核（百分制）。

考核子项 3：综合素质

定性考核，采用综合评价形式，重点考察学生对课程教学目标 3 的达成情况。以学生在整个训练过程中表现出来的教学纪律、职业规范、社会责任和劳动品行等作为考核指标观察点，再根据观察结果进行成绩评定（百分制）。

各课程目标的考核内容、成绩评定方式、目标分值建议如下：

课程目标	考核内容	成绩评定方式	成绩占比	学生该项得分	目标达成情况计算公式
------	------	--------	------	--------	------------

课程目标	考核内容	成绩评定方式	成绩占比	学生该项得分	目标达成情况计算公式
目标 1: 工程知识	熟悉产品创新开发流程；熟悉常用制造设备的原理、结构及用途；熟悉常用材料的种类、性能及用途；掌握有关工种及设备的安全操作规程。	定性考核	30%	A	$\frac{A * 30\%}{30}$
目标 2: 工程能力	会识读一般工程图，可应用相关工具软件辅助设计；知晓产品开发成本构成，可进行必要的成本控制；熟悉常用工装（工、夹、量具）的正确使用方法，会对一般产品、制品进行检测；会独立操作、维护常用机械加工设备；初步具备简单零部件（产品）的加工制造能力。	定量考核	50%	B	$\frac{B * 50\%}{50}$
目标 3: 综合素质	通过本课程训练，能对产品、制品的形成过程有切身的体验和理解；有创新精神和团队协作意识，能有效地解决实际问题；了解并遵守工程职业道德与规范，能考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等方面的影响，能理解应承担的责任；培养学生正确的人生观、价值观，有良好劳动品行。	定性考核	20%	C	$\frac{C * 20\%}{20}$

五、参考学习资料

- (一) 朱华炳等主编，工程训练，清华大学出版社，2023
- (二) 彭江英等主编，机械制造工艺基础，华中科技大学出版社，2022
- (三) 王晓霞等主编，数控加工技术，冶金工业出版社，2020
- (四) 明平美等主编，精密与特种加工技术，电子工业出版社，2019
- (五) 王俊涛主编，新产品设计开发，水利水电出版社，2021

制订人：曾绍坤 周明祥 郑大江 李明

审核人：陈瑜