

《3D 打印技术及实践》教学大纲

课程名称：3D 打印技术及实践		课程类别（必修/选修）：任选课	
课程英文名称：3D printing technology and practice			
总学时/周学时/学分：27/3/1.5		其中实验/实践学时：15	
先修课程：材料科学基础、材料成型基础			
授课时间：1-9 周 周一 1-3 节		授课地点：优学院/6F-302 松山湖校区	
授课对象：2017 金属材料 1 班,2017 金属材料 2 班			
开课学院：机械工程学院			
任课教师姓名/职称：王皓亮/讲师 朱文志/讲师			
答疑时间、地点与方式：1.课间及课后，问答方式；2.通过微信、电子邮件等方式。			
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（ ） 课程论文（√） 其它（ ）			
使用教材：《增材制造技术原理及应用》魏青松 著 科学出版社			
教学参考资料：《3D 打印技术概论》高帆 主编，机械工业出版社			
课程简介： 《3D 打印技术及实践》课程是根据国家课程改革要求，结合我校学生发展的实际状况，教师的课程开发能力、兴趣、特长及本校的课程资源等要素而开发的设计课程。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；同时也初步体会 3D 制造技术将给社会带来的社会伦理困境，对学生今后的学习与就业有非常重要的现实意义。			
课程教学目标 一、知识目标： 1. 掌握 3D 打印的装备结构与设计原理，了解激光选区熔化、电子束选区熔化、熔融沉积技术和光固化技术等典型 3D 打印工艺装备及控制系统； 2. 熟悉不同材料的成型特点与共性问题，了解针对不同需求设计、选择增材制造方式及设备的一般规律和方法，拓展材料成型制造工艺领域的认识。 二、能力目标： 1. 掌握各种类 3D 打印成形设备的工作原理、结构特点、应用范围、控制方法等，具备操作、调控设备及仪器参数，进行使用和维护的能力； 2. 掌握从 3D 模型设计到 3D 打印设备使用的全流程动手能力，完成自己设计的作品打印过程，并进行作品展示、讲解和答辩。 三、素质目标： 1. 培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；		本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)： □核心能力 1. 应用数学、基础科学和金属材料工程专业知识的能力； □核心能力 2. 设计与执行实验，以及分析与解释数据的能力； □核心能力 3. 从事制造业领域所需金属材料工程专业技能、技术及使用软硬件工具的能力； □核心能力 4. 制造业基础零部件材料性能的检测方法、工艺流程的设计能力；	

2. 养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。				<div>□核心能力 5. 项目管理、有效沟通协调与团队合作能力；</div> <div>□核心能力 6. 发掘、分析与解决复杂金属材料工程问题的能力；</div> <div>□核心能力 7. 认识科技发展现状与趋势，了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力；</div> <div>□核心能力 8. 理解职业道德、专业伦理与认识社会责任的能力。</div>		
理论教学进程表						
周次	教学主题	学时数	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学方式 (线上/线下)	教学手段	作业安排
1	3D 打印原理及前沿技术概述	3	3D 打印技术的定义、特点、应用与发展历程。 重点: 3D 打印技术基本原理 难点: 3D 打印技术的优势与局限 课程思政融入点: 结合 3D 打印技术发展历程，了解我国 3D 打印领域代表人物追求卓越、不懈奋斗的光荣历程，让学生在学习巩固社会主义核心价值观。	线上： 优学院+QQ 线下；课堂	讲授	课程思政作业：要求学生分组进行文献调研，查找 3D 打印技术领域综述文章，了解科技论文的写作格式和方法，学会常用科技论文检索工具的使用方法。
2	3D 打印材料及工艺	3	3D 打印材料、工艺特点及应用范围。 重点: 3D 打印技术常见应用领域 难点: 3D 打印材料及相应工艺设备 课程思政融入点: 深化知行合一，介绍多样化的思维导图工具，让学生掌握科学思维，为学生成长奠定科学的	线上： 优学院+QQ 线下；课堂	讲授	课程思政作业：要求学生分组进行文献调研，并利用思维导图工具对 3D 打 印 材

			思想基础,培养学生科学探索精神和实践创新意识。			料、工艺及适用领域进行归纳总结。
3	无机非金属材料 3D 打印技术	3	<p>光固化制造、叠层实体制造、三维打印技术、熔融沉积成形技术介绍。</p> <p>重点: 不同技术成型设备及工艺流程</p> <p>难点: 不同技术的工艺特点及成型精度对比分析</p> <p>课程思政融入点: 介绍目前熔融沉积设备的主流市场,引导学生形成正确的价值观。</p>	线上: 优学院+QQ 线下: 课堂	讲授	课程思政作业: 要求学生分组进行文献调研, 查找国内 FDM 行业的代表性公司及典型产品, 制作汇报 PPT。
4	金属材料 3D 打印技术	3	<p>激光选区烧结、激光选区熔化和电子束选区熔化技术介绍。</p> <p>重点: 金属材料 3D 打印进程中的冶金转变过程</p> <p>难点: 3D 打印金属材料残余应力形成过程及消除方法</p> <p>课程思政融入点: 分享教师科研项目研究历程, 实现价值导向与知识传授的有机融合。</p>	线上: 优学院+QQ 线下: 课堂	讲授	课程思政作业: 要求学生分组进行文献调研, 利用文字叙述和示意, 分析金属 3D 打印构件的残余应力形成过程和分布特点, 制作汇报 PPT。
合计:		12				
实践教学进程表						
周次	实验项目名称	学时	重点、难点	项目类型 (验证/综合/设计)	教学手段	
5	三维造型设计	3	<p>掌握 Solidworks 三维设计软件三维建模的基本操作; 学习基于特征的参数化建模技术的应用。</p> <p>重点: Solidworks 三维建模的基本操作</p> <p>难点: Solidworks 三维建模常用命令的灵活使用</p>	验证	<p>实验</p> <p>完成计算机操作环节并完成文字实验报告。</p>	

6	三维数据采集及编辑	3	了解三维数据的采集方法；掌握三维扫描装置的基本操作和相关知识；了解曲面重构的基本原理，掌握曲面重构的方法；掌握 Geomagic Studio 逆向设计软件的基本操作。 重点： 三维扫描装置的基本操作和相关知识 难点： 曲面重构的基本原理，掌握曲面重构和的方法	验证	实验 完成计算机操作环节并完成文字实验报告。
7	FDM 3D 打印实践	3	了解熔融沉积和光固化立体成形机的工作原理、优缺点和应用范围；掌握熔融沉积成形机的主要参数设置及操作。 重点： 熔融沉积成形机的工作原理 难点： 熔融沉积成形机的主要参数设置	综合	实训 完成实验报告
8	SLA 3D 打印实践	3	了解 SLA 光固化立体成形机的工作原理、优缺点和应用范围；掌握光固化立体成形机的主要参数设置及操作。 重点： SLA 光固化立体成形机的工作原理 难点： SLA 光固化立体成形机的主要参数设置	综合	实训 完成实验报告
9	SLM金属部件残余应力测量实践	3	了解 SLM 金属部件残余应力的 X-ray 无损测量方法和基本原理；熟悉 XRD 衍射仪参数设置和操作方法。 重点： SLM 金属部件残余应力无损测量方法 难点： 微观残余应力的分类及晶体学测量原理	综合	实训 完成实验报告
合计：		15			
考核方法及标准					
考核形式		评价标准			权重
平时成绩		考勤（10）、作业（20）			30%
考查成绩		实验（20）、课程论文（50）			70%
大纲编写时间：2020.02.20					

系（部）审查意见：

我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：

日期： 2020 年 2 月 23 日