

## 《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）：选修
课程英文名称：3D Printing Technologies and Practice	
总学时/周学时/学分：24/2/1.5	其中实验/实践学时：12
先修课程：无	
后续课程支撑：企业岗位实践、毕业设计	
授课时间：1-12 周，周四，1-4 节	授课地点：松山湖校区 6F-306
授课对象：2018 机械设计 1-4 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：宋菊青/讲师	
<b>答疑时间、地点与方式：</b> <b>1.课堂：</b> 每次上课的课前、课间和课后进行答疑； <b>2.课外：</b> 可直接到 12N206 办公室进行答疑； <b>3.线上：</b> 建立微信课程群，实施线上答疑。	
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（ ） 课程论文（✓） 其它（ ）	
<b>使用教材：</b> 1.《增材制造技术原理及应用》魏青松，主编，科学出版社。	
<b>教学参考资料：</b> 1.《3D 打印技术概论》高帆，主编，机械工业出版社。	
<b>课程简介：</b> 《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。		
<b>课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：</b>		
<b>课程教学目标</b>	<b>支撑毕业要求指标点</b>	<b>毕业要求</b>
<b>目标 1</b> 了解 FDM 和 SLA 型 3D 打印机的系统构成，掌握此类 3D 打印机的基本操作、实现三维造型产品的打印及后处理。	4.2 能够针对具体机械工程问题，选择研究路线，设计实验方案，并能够构建实验系统，安全的开展相关实验，正确地采集实验数据。	4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题进行研究，包括实验设计、分析与数据解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。
<b>目标 2</b> 掌握三维扫描、扫描数据处理、逆向工程建模等逆向设计原理和思路，将逆向设计实施技能贯穿于常规工业产品设计制造流程。	5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂机械工程问题进行分析、计算与设计。	5 使用现代工具：能够针对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题，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，包括对复杂机械工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
<b>目标 3</b> 了解各种 3D 打印技术基本原理、3D 打印材料及工艺以及逆向工程的基本概念，学会将 3D 打印技术应用于分析工程问题、解决工程问题。	6.2 能分析和评价机械工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。	6 工程与社会：能够基于机械工程相关背景知识对机械工程实践和复杂机械工程问题的解决方案进行合理分析，评价其对于社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式（线上/混合式/	教学方法	作业安排	支撑课程目标
----	------	------	-----	---------------------	--------------	------	------	--------

					线下)			
1	3D 打印原理及前沿技术概述	宋菊青	2	<p>3D 打印技术的定义、特点、应用与发展历程。</p> <p><b>重点:</b> 3D 打印技术基本原理</p> <p><b>难点:</b> 3D 打印技术的优势与局限</p> <p><b>课程思政融入点:</b> 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 学习中巩固社会主义核心价值观。</p>	混合式	讲授+讨论	<p><b>课程思政作业:</b> 每人至少阅读一篇 3D 打印技术的综述文章,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。将阅读的文献和 200 字读后感上传优学院。</p>	目标 3
2	3D 打印材料及工艺	宋菊青	2	<p>3D 打印材料、工艺特点及应用范围。</p> <p><b>重点:</b> 3D 打印材料特性</p> <p><b>难点:</b> 3D 打印材料的工艺特点</p> <p><b>课程思政融入点:</b> 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思想基础。</p>	混合式	讲授+讨论	<p><b>课程思政作业:</b> 要求学生每人利用思维导图工具对 3D 打印材料、工艺及适用领域进行归纳总结。</p>	目标 3
3	非金属 3D 打印技术	宋菊青	2	<p>光固化制造、叠层实体制造、三维喷印技术、熔融沉积成形技术介绍。</p> <p><b>重点:</b> 不同技术成型设备及工艺流程</p> <p><b>难点:</b> 不同技术的工艺特点及成型精度对比分析</p>	混合式	讲授+讨论	<p><b>课程思政作业:</b> 预习作业,要求学生检索 1 篇国际顶级期刊最近 2 年发表的 3D 打印领域文章,翻译摘</p>	目标 3

				课程思政融入点：引入 3D 打印领域顶级期刊最新文章案例分析，培养学生科学探索精神和实践创新意识。			要部分。	
4	金属 3D 打印及生物 3D 打印技术	宋菊青	2	激光选区烧结、激光选区熔化、电子束选区熔化、生物 3D 技术技术介绍。 <b>重点：</b> 各型打印机的工作原理区别 <b>难点：</b> 生物 3D 打印原理	混合式	讲授+讨论		目标 3
5	逆向工程技术概述	宋菊青	2	逆向工程技术的概论。 <b>重点：</b> 三维扫描仪的使用 <b>难点：</b> Geomagic 软件的使用	线下	讲授+讨论	随堂讨论	目标 3
6	3D 打印技术在各领域的应用	宋菊青	2	各种类型 3D 打印技术在各行业的应用。	线下	小组讨论		目标 3
合计：			12					

实验教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标
7	三维造型设计	宋菊青、陈盛贵	2	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。 <b>重点：</b> Solidworks 三维建模的基本操作 <b>难点：</b> Solidworks 三维建模常用命令的灵活使用	设计	实验	目标 2
8	三维扫描及逆向工	宋菊	2	了解三维数据的采集方法；掌握三维扫描装置的基本	综合	实验	目标 2

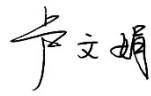
	程建模	青、陈盛贵		操作和相关知识；了解曲面重构的基本原理，掌握曲面重构的方法；掌握 Geomagic Studio 逆向设计软件的基本操作。 <b>重点：</b> 三维扫描装置的基本操作和相关知识 <b>难点：</b> 曲面重构的基本原理，掌握曲面重构的方法			
9-10	FDM 型 3D 打印实践	宋 菊青、陈盛贵	4	了解熔融沉积成形机的工作原理、优缺点和应用范围；掌握熔融沉积成形机的主要参数设置及操作。 <b>重点：</b> 熔融沉积成形机的工作原理 <b>难点：</b> 熔融沉积成形机的主要参数设置	综合	实验	目标 1
11-12	SLA 3D 打印实践	宋 菊青、陈盛贵	4	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。 <b>重点：</b> SLA 光固化立体成形机的工作原理 <b>难点：</b> SLA 光固化立体成形机的主要参数设置	综合	实验	目标 1
合计：			12				

#### 课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）			权重（%）
		作业	实验	论文	
目标 1	4.2	0	15	20	35
目标 2	5.2	0	15	10	25

目标 3	6.2	20	0	20	40
总计		20	30	50	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2021 年 2 月 25 日	
<p>系（部）审查意见：</p> <p>我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。</p> <p style="text-align: right;">系（部）主任签名：  文娟</p> <p style="text-align: right;">日期：2021 年 2 月 27 日</p>	

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(90-100)</i>	<i>B(80-89)</i>	<i>C(60-79)</i>	<i>D(0-59)</i>
文献查找能力 (权重 0.25)	文献搜索方法正确。	文献搜索方法比较正确。	文献搜索方法基本正确。	文献搜索方法不正确。
翻译及应用写作能力 (权重 0.4)	概念清楚，翻译准确，读后感内容丰富。	概念比较清楚，翻译比较准确，读后感内容比较丰富。	概念基本清楚，翻译基本准确，读后感内容较为丰富。	概念不清楚，翻译不够准确，读后感写作内容不足。
作业完成态度及作业完成度 (权重 0.35)	及时交作业，作业认真完成。	及时交作业，作业比较认真。	迟交作业，作业基本认真。	不交作业，作业不认真完成。

实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(90-100)</i>	<i>B(80-89)</i>	<i>C(60-79)</i>	<i>D(0-59)</i>
实验操作 (权重 0.4)	操作规范，步骤合理清晰，在规定的时间内完成实验	能按要求较完整完成操作，实验过程安排较为合理，在规定时间内完成实验	基本能按要求进行操作，实验部分步骤安排不合理，完成实验时间稍为滞后	操作不规范，实验步骤不合理，未在规定的时间内完成实验
实验报告 (权重 0.6)	按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作图正确，对实验结果分析合理	按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、作图基本正确，对实验结果分析基本合理	按时完成，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识，数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基

				本全部错误
--	--	--	--	-------

### 课程论文评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(90-100)</i>	<i>B(80-89)</i>	<i>C(60-79)</i>	<i>D(0-59)</i>
主题跟课程相关性 (权重 0.2)	主题跟课程和相关性高	主题跟课程相关性较高	主题跟课程有一定相关性	主题跟课程无相关性
内容质量、时效性、原创性 (权重 0.5)	内容丰富且新颖、图文并茂、时效性高、原创性高、具有国际视野	内容较丰富且较新、有一张以上图片、时效性较高、原创性较高、具有国际视野	内容丰富度不够且时效性较低、有一张图片、有一定时效性、有一定原创性、具有一定国际视野	内容单薄且无时效性、无图片、时效性差、原创性差、无国际视野
论文版面和格式 (权重 0.3)	论文版面整齐，字体统一，符号应用标准，参考文献格式正确。	论文版面较为整齐，字体较为统一，符号应用较为标准，参考文献格式总体正确。	论文版面基本整齐，字体基本统一，符号应用基本标准，参考文献格式基本正确。	论文版面非常混乱，字体不统一，符号应用不符合规范，参考文献格式不正确或未引用。