

《3D 打印材料》教学大纲

课程名称： 3D 打印材料	课程类别（必修/选修）： 选修
课程英文名称： 3D Printing Materials	
总学时/周学时/学分： 24/2/1.5	其中实验/实践学时： 4
先修课程： 材料科学基础、材料成型基础、3D 打印技术前沿等	
后续课程支撑： 材料成型工艺与模具设计、3D 打印技术原理与工艺、毕业设计等	
授课时间： [1-12]周 周三 3-4 节	授课地点： 6A-405
授课对象： 2019 材料控制 1-2 班	
开课学院： 机械工程学院	
任课教师姓名/职称： 朱艳/讲师	
答疑时间、地点与方式： 1、课堂：每次上课的课间和课后，采用一对一的问答方式；2、线上：通过电子邮件、微信等联系方式答疑；3、课外：课后经预约在 12C303 答疑。	
课程考核方式： 开卷（√） 闭卷（） 课程论文（） 其它（）	
使用教材： 王毓彤, 章峻, 司玲, 杨继全. 3D 打印成型材料. 南京: 南京师范大学出版社, 2016.	
教学参考资料： 1、史玉升, 闫春泽, 周燕, 吴甲民, 汪艳, 余圣甫. 3D 打印材料(上、下册). 武汉: 华中科技大学出版社, 2019. 2、吴国庆. 3D 打印成型工艺及材料. 北京: 高等教育出版社, 2018.	
<p>课程简介：3D 打印又称为增材制造，在航空、建筑、医疗、食品、生活用品等领域，均有应用，是具有划时代意义的新技术。3D 打印激发学生对科学、数学尤其是工程和设计创意的兴趣，带来实践与理论、知识与思维、现实与未来三方面的相互结合。本课程《3D 打印材料》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，拓宽知识面，了解 3D 打印材料的基本知识，包括高分子材料、金属材料、无机非金属材料、生物材料、新型 3D 打印材料，相应的材料特性及其在 3D 打印中的应用。通过本课程的实践教学，使学生全面了解 3D 打印材料的有关基础知识，基本了解 3D 打印材料应用的一般规律和方法，拓展机械制造工程在装备制造应用领域的认识，对学生今后的学习与就业有非常重要的现实意义。</p>	

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑:		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1: 了解和掌握 3D 打印材料的基本知识, 包括高分子材料、金属材料、无机非金属材料、生物材料、新型 3D 打印材料。从材料的组成和结构上理解和掌握 3D 打印材料特性。	1.1 能将数学、自然科学、工程基础及专业知识用于工程问题的表述。	1 工程知识: 掌握扎实的数学知识、物理、化学等自然科学知识, 力学、电工电子学、计算机学等工程基础知识以及机械制图、材料科学、材料成型、机械设计等专业知识, 并将其用于解决成型设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂材料成型工程问题。
目标 2: 根据高分子材料、金属材料、无机非金属材料、生物材料、新型 3D 打印材料的基本特性, 可将上述材料用于 3D 打印应用, 学会把材料和工程技术的观点和方法结合起来, 应用于分析工程问题、解决工程问题。	2.1 能运用相关科学原理和数学模型方法, 正确识别、判断复杂工程问题的关键环节。	2 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析成型设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂材料成型工程问题, 以获得有效结论。

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/线下)	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论	朱艳	2	重点: 3D 打印材料的简介, 实际案例介绍。 难点: 3D 打印材料发展、要求及分类。 课程思政融入点: 结合 3D 打印材料发展历程, 了解我国 3D 打印领域代表人物的光荣历程, 让学生在学习中巩固社会主	线上	讲授	课程思政作业: 阅读并了解两位 3D 打印技术发展的人物及事迹。	目标 2

				义核心价值观。				
2	3D 打印高分子材料 1	朱艳	2	重点： 耐用性尼龙材料、尼龙玻纤、橡胶、ABS 等材料简介及性能。 难点： 高分子材料特性、耐用性尼龙材料性能、ABS 材料性能。	线上	讲授		目标 1
3	3D 打印高分子材料 2	朱艳	2	重点： 聚乳酸、聚碳酸酯、聚亚苯基砜、聚醚酰亚胺等材料简介及性能。 难点： 聚碳酸酯材料性能。	线上	讲授	第一次作业	目标 1
4	3D 打印高分子材料 3	朱艳	2	重点： 耐用性尼龙材料、尼龙玻纤、橡胶、ABS、聚乳酸、聚碳酸酯、聚亚苯基砜、聚醚酰亚胺等材料在 3D 打印中的应用。 难点： 橡胶、ABS、聚碳酸酯材料在 3D 打印中的应用。	线上	讲授		目标 2
5	3D 打印金属材料	朱艳	2	重点： 铝材料、钛材料、镀银和镀金、不锈钢及其他金属材料的简介及性能。 难点： 铝及铝合金、钛及钛合金材料的性能及在 3D 打印中的应用。 课程思政融入点： 分享 3D 打印材料在航空航天领域的应用，激发学生热情，实现价值导向与知识传授的有机融合。	线上	讲授	第二次作业	目标 2
6	3D 打印光敏树脂	朱艳	2	重点： 常用的光敏树脂简介。	线上	讲授		目标 2

	材料			难点： 光固化技术简介、固化机理。				
7	3D 打印无机非金属材料	朱艳	2	重点： 陶瓷材料、石膏材料、彩色砂岩材料、淀粉材料简介及性能。 难点： 陶瓷材料、石膏材料的性能及应用。	线下	讲授	课程思政作业： 调研并了解 3D 打印无极非金属材料航空航天领域的应用。	目标 1
8	3D 打印生物材料	朱艳	2	重点： 干细胞、生物细胞材料、硅胶材料和人造骨粉材料的简介。 难点： 干细胞、生物细胞材料、硅胶材料和人造骨粉材料的简介性能和在 3D 打印中的应用。	线下	讲授		目标 1
9	新型 3D 打印材料	朱艳	2	重点： 食用材料、碳纳米管材料、石墨烯材料、高弹性及其他新型 3D 打印材料简介。 难点： 碳纳米管材料、石墨烯材料、高弹性的性能。 课程思政融入点： 引入新型 3D 打印材料应用的案例分析，培养学生科学探索精神和实践创新意识。	线下	讲授		目标 2
10	总复习	朱艳	2	所学 3D 打印材料知识系统复习	线下	讲授		目标 2
合计			20					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	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
11	3D 打印高分子材料性能及应用分析	朱艳	2	重点： 3D 打印高分子材料的特点、性能及应用。 难点： 掌握 3D 打印高分子材料的文献检索方法。 课程思政融入点： 分析各种高分子材料特性，根据应用环境选择适当的 3D 打印高分子材料，3D 打印高分子材料在第四次工业革命中怎样赋予产品需求的性能。	综合	采用小组方式，2 人一组，针对实验项目中提出的分析方向，确立研究主题，并用PPT展示汇报，全体学生进行讨论。	目标 2
12	3D 打印金属材料性能及应用分析	朱艳	2	重点： 3D 打印金属材料的特点、性能及应用。 难点： 掌握 3D 打印金属材料的文献检索方法。 课程思政点： 分析各种金属材料特性，根据应用环境选择适当的 3D 打印金属材料，3D 打印金属材料在第四次工业革命中怎样赋予产品需求的性能。	综合	采用小组方式，2 人一组，针对实验项目中提出的分析方向，确立研究主题，并用PPT展示汇报，全体学生进行讨论。	目标 2
合计			4				

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（%）			
		作业	实践	考试	
目标 1	1-1	10	0	35	45
目标 2	2-1	10	10	35	55
总计		20	10	70	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：2022 年 2 月 15 日
系（部）审查意见： <div style="margin-top: 20px; text-align: center;"> <p>我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 40px;"> <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">系（部）主任签名：</div> <div style="text-align: right;">日期：2022 年 3 月 17 日</div> </div> </div>

备注：

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 (100-86)</i>	<i>B (85-71)</i>	<i>C (70-60)</i>	<i>D (59-0)</i>
基本概念掌握程度 (权重 0.4)	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性 (权重 0.4)	解题思路清晰，计算正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度 (权重 0.2)	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

实践评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (100-86)</i>	<i>B (85-71)</i>	<i>C (70-60)</i>	<i>D (59-0)</i>
内容 (权重 0.4)	紧扣主题，内容丰富完整，逻辑顺畅	紧扣主题，内容较完整，逻辑较顺畅	切合主题，内容基本完整，逻辑基本顺畅	不切合主题，内容不完整，逻辑性差

设计制作 (权重 0.3)	布局美观，合理使用文本、图片、动画等表现工具，播放顺畅稳定	布局较美观，较合理使用文本、图片、动画等表现工具，播放较顺畅稳定	布局基本合理，能够使用文本、图片、动画等表现工具，播放基本顺畅稳定	布局不规范，文本、图片、动画等表现工具使用不当，播放不稳定
讲解表述 (权重 0.3)	语言表达得体流利，吐字清晰、表达准确，无口头语	语言表达较得体流利，吐字较清晰、表达较准确，口头语少	语言表达基本得体流利，吐字基本清晰、表达基本准确，有少量口头语	语言表达不得体、不流利，吐字不清晰、表达不准确，口头语较多

考试评分标准根据试卷答案及评分标准进行评分。