

《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： 工程材料科学基础、材料成型基础、3D 打印技术前沿	
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	
授课时间： 2 周， 4-14 周， 周一， 5-6 节	授课地点： 松山湖 6D-405
授课对象： 2020 材料控制 1 班、2 班	
开课学院： 机械工程学院	
任课教师姓名/职称： 朱文志/特聘副研究员	
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： 课后经预约在科创院 411 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 等主编，《3D 打印成型材料》南京师范大学出版社	
教学参考资料： 1 《3D 打印材料》 华中科技大学出版社 2 《3D 打印成型工艺及材料》 高等教育出版社	
<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。</p> <p>本课程《3D 打印材料》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，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、</p>	

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。		
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/混合式/线下)	教学方法	作业安排	支撑课程目标
----	------	------	-----	---------------------	---------------------	------	------	--------

2	绪论	朱文志	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，让学生在学习巩固社会主义核心价值观。	线下	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
4-5	3D 打印高分子材料	朱文志	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。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： 高分子材料特性、耐用性尼龙材料性能、ABS 材料性能。聚碳酸酯材料性能。	线下	讲授	第一次作业	目标 1
			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。	线下	讲授		目标 2
6-7	3D 打印金属材料	朱文志	2	重点： 铝材料、钛材料简介及性能。 难点： 铝及铝合金、钛及钛合金材料的	线下	讲授		目标 2

				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。				
			2	重点: 镀银和镀金、不锈钢及其他金属材料的简介及性能。 难点: 其他合金材料的性能及在 3D 打印中的应用。	线下	讲授	第二次作业	目标 2
8	3D 打印光敏树脂材料	朱文志	2	重点: 常用的光敏树脂简介。 难点: 光固化技术简介、固化机理。	线下	讲授		目标 2
9	3D 打印无极非金属材料	朱文志	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
10	3D 打印生物材料	朱文志	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
11	新型 3D 打印材料	朱文志	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	线下	讲授		目标 2

				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。				
12	总复习	朱文志	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
13	3D 打印高分子材料性能及应用分析	朱文志	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
14	3D 打印金属材料性能及	朱文志	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。	综合	采用小组方式, 2 人一组, 针对实验项目	目标 2

	应用分析			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。		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。	
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	实验	考试	文献检索	
目标 1	1-1	10	0	35	0	
目标 2	2-1	10	8	35	2	
总计		20	8	70	2	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：2023 年 2 月 16 日

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：2023 年 2 月 23 日

备注：

附录：各类考核评分标准表（仅供参考）

作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
基本概念掌握程度	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	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	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

实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
预习报告 (权重 0.3)	按时完成，内容完整、正确，字迹清晰工整	按时完成，内容基本完整，书写清晰	延时完成，内容基本完整，能够辨识	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识
实验操作	操作规范，步骤合理清晰，在	能按要求较完整完成操作，实验	基本能按要求进行操作，实	操作不规范，实验步骤不

(权重 0.4)	规定的时间完成实验	过程安排较为合理, 在规定时间内完成实验	验部分步骤安排不合理, 完成实验时间稍为滞后	合理, 未在规定的时间内完成实验
总结报告 (权重 0.3)	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

文献检索评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
主题、内容跟课程和相关性	文献主题和内容与课程或专业密切相关, 文献选自正规、有影响力的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业较为相关, 文献选自正规的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业相关性较低, 文献来源一般的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业不相关, 文献来源不明
翻译准确性	译文翻译准确, 忠实原文, 用词准确, 译文通顺, 符合汉语表达习惯	译文翻译较为准确, 基本上忠实原文, 用词较为准确, 译文较为通顺, 较为符合汉语表达习惯	译文翻译较基本准确, 部分内容与原文有出入, 译文基本通顺, 基本符合汉语表达习惯	译文翻译大部分错误, 内容与原文有较大的出入, 译文不通顺, 没有达到汉语表达习惯

翻译论文版面和格式	译文版面保持与原文一致，版面整齐，字体统一，符号应用标准。	译文版面保持与原文较为一致，版面较为整齐，字体较为统一，符号应用较为标准。	译文版面保持与原文基本一致，版面基本整齐，字体基本统一，符号应用基本标准。	译文版面与原文出入较大，版面非常混乱，字体不统一，符号应用不符合规范。
-----------	-------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------