**闽侯县美术中等职业学校2021级增材制造技术应用**

**（3D打印技术）专业人才培养方案(新专业）**

**（试行）**

**闽侯县美术中等职业学校2021级增材制造技术应用（3D打印技术）专业人才培养方案**

**一、专业名称及代码**

专业名称：增材制造技术应用（3D打印技术）

专业代码：660107 （ 职业教育专业目录2021年 ）

专业类别：66装备制造大类

6601机械设计制造类

**二、入学要求**

初中毕业生或具有同等学力者

**三、修业年限**

修业年限3年。

**四、职业面向**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **所属专业大类及代码** | **所属专业类** | **对应职业（岗位）** | **主要岗位群或技术领域举例** | **职 业 资 格证书** |
| 66装备制造大类 | 6601机械设计制造类 | 三维建模师、3D打印造型师、图像制作员 | 3D建模、3D效果图设计、3D打印产品设计和设备维护 | 图像制作员（3ds max平台）、3D打印造型师 |

**五、培养目标与培养规格**

（一）培养目标

培养德、智、体、美、劳全面发展，具有良好职业道德和人文素养，掌握3D产品设计、3D打印与三维扫描的基本知识、方法和技能的中级应用型人才。能从事3D产品的设计制作人员、技术操作员、三维扫描仪逆向造型、咨询服务人员、设备维护和管理人员，也可以自主创业开设网店或实体店提供3D产品设计和打印服务，利用电子商务平台拓展业务空间。

（二）培养规格

本专业毕业生应在索质、知识和能力方面达到以下要求。

1.素质

(1)坚定拥护中国共产党的领导和我国社会主义制度,在习近平新时代中国特色社会义思想指引下，践行社会主义核心价值观,具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感，思想品德修养合格；

(2)崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

(3)具有质量意识、环保意识、安全意识、信息索养、工匠精神、创新思维；

(4)勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体章识和团队合作精神；

(5)具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和运动技能，养或良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯；

(6)具有一定的审美和人文素养，能够形成艺术特长或爱好。

2.知识

(1)掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

(2)掌握计算机组装与维护、计算机操作与计算机网络组成的基本知识；

(3)掌握3D打印与三维扫描的基本原理、基本方法和基本技能知识；

(4)掌握立体造型设计、机械制图基本知识；

(5)掌握3D软件及特点，学会3D软件的常用命令,掌握三维建模的基本思路；

（6掌握3D建模基础理论知识和基本技能知识。

3.能力

(1)具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

(2)具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

(3)具有较强的动手操作能力、三维建模的能力和三维动画的能力；

(4) 熟练运用3D打印设备并具备基本维修能力；

(5) 熟练运用三维扫描设备并具备基础逆向建模的能力；

（6）具有图像处理、网页制作的能力；

（7）正确地使用各种绘图工具手工绘制简单的零件图的能力。

**六、课程设置及要求**

主要包括公共基础课程和专业（技能）课程。

（一）公共基础课程

公共基础课包括德育课、文化课、体育与健康、公共艺术、历史、以及其他自然科学和人文科学类基础课。

（一）公共基础课

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 主要教学内容和要求 |
| 1 | 职业生涯规划 | 使学生掌握职业生涯规划的基础知识和常用方法，树立正确的职业理想和职业观、择业观、创业观以及成才观，形成职业生涯规划的能力，增强提高职业素质和职业能力的自觉性，做好适应社会、融入社会和就业、创业的准备。 | 依据《中等职业学校职业生涯规划教学大纲》开设并与专业实际和行业发展密切结合 |
| 2 | 职业道德与法律 | 帮助学生了解文明礼仪的基本要求、职业道德的作用和基本规范，陶冶道德情操，增强职业道德意识，养成职业道德行为习惯；指导学生掌握与日常生活和职业活动密切相关的法律常识，树立法治观念，增强法律意识，成为懂法、守法、用法的公民。 | 依据《中等职业学校职业道德与法律教学大纲》开设并与专业实际和行业发展密切结合 |
| 3 | 经济政治与社会 | 引导学生掌握马克思主义的相关基本观点和我国社会主义经济建设、政治建设、文化建设、社会建设的有关知识；提高思想政治素质，坚定走中国特色社会主义道路的信念；提高辨析社会现象、主动参与社会生活的能力。 | 依据《中等职业学校经济政治与社会教学大纲》开设并与专业实际和行业发展密切结合 |
| 4 | 哲学与人生 | 使学生了解马克思主义哲学中与人生发展关系密切的基础知识，提高学生用马克思主义哲学的基本观点、方法分析和解决人生发展重要问题的能力，引导学生进行正确的价值判断和行为选择，形成积极向上的人生态度，为人生的健康发展奠定思想基础。 | 依据《中等职业学校哲学与人生教学大纲》开设并与专业实际和行业发展密切结合 |
| 5 | 语文 | 中等职业学校语文课程要在九年义务教育的基础上，培养学生热爱祖国语言文字的思想感情，使学生进一步提高正确理解与运用祖国语言文字的能力，提高科学文化素养，以适应就业和创业的需要。指导学生学习必需的语文基础知识，掌握日常生活和职业岗位需要的现代文阅读能力、写作能力、口语交际能力，具有初步的文学作品欣赏能力和浅易文言文阅读能力。指导学生掌握基本的语文学习方法，养成自学和运用语文的良好习惯。引导学生重视语言的积累和感悟，接受优秀文化的熏陶，提高思想品德修养和审美情趣，形成良好的个性、健全的人格，促进职业生涯的发展。 | 依据《中等职业学校语文教学大纲》开设并与专业实际和行业发展密切结合 |
| 6 | 数学 | 1. 在九年义务教育基础上，使学生进一步学习并掌握职业岗位和生活中所必要的数学基础知识。2. 培养学生的计算技能、计算工具使用技能和数据处理技能，培养学生的观察能力、空间想象能力、分析与解决问题能力和数学思维能力。3. 引导学生逐步养成良好的学习习惯、实践意识、创新意识和实事求是的科学态度，提高学生就业能力与创业能力。 | 依据《中等职业学校数学教学大纲》开设并与专业实际和行业发展密切结合 |
| 7 | 英语 | 中等职业学校英语课程要在九年义务教育基础上，帮助学生进一步学习英语基础知识，培养听、说、读、写等语言技能，初步形成职场英语的应用能力；激发和培养学生学习英语的兴趣，提高学生学习的自信心，帮助学生掌握学习策略，养成良好的学习习惯，提高自主学习能力；引导学生了解、认识中西方文化差异，培养正确的情感、态度和价值观。 | 依据《中等职业学校英语教学大纲》开设并与专业实际和行业发展密切结合 |
| 8 | 计算机应用基础 | 1. 使学生进一步了解、掌握计算机应用基础知识，提高学生计算机基本操作、办公应用、网络应用、多媒体技术应用等方面的技能，使学生初步具有利用计算机解决学习、工作、生活中常见问题的能力。2. 使学生能够根据职业需求运用计算机，体验利用计算机技术获取信息、处理信息、分析信息、发布信息的过程，逐渐养成独立思考、主动探究的学习方法，培养严谨的科学态度和团队协作意识。3. 使学生树立知识产权意识，了解并能够遵守社会公共道德规范和相关法律法规，自觉抵制不良信息，依法进行信息技术活动。 | 依据《中等职业学校计算机应用基础教学大纲》开设并与专业实际和行业发展密切结合 |
| 9 | 体育与健康 | 1. 运动参与认真上好体育课，在没有体育课的当天，应按学校安排进行1小时的课外体育锻炼。自觉与同伴组成小组进行课外体育锻炼和运动竞赛。学会制定和实施简单的个人锻炼计划。具备选择利于提高职业素质运动项目的意识、自我评价体育锻炼效果的能力。2. 增强体能按照《国家学生体质健康标准》（以下简称《标准》）的要求，努力提高以耐力、力量和速度为主的体能素质水平，积极参与国家、地方及学校组织开展的“全国亿万学生阳光体育运动”等各类体育活动。3. 体育技能基本掌握两项以上体育技能，不断提高运动能力。形成自己的运动爱好和专长，有能力参加班级、校际和更高级别的体育运动比赛。4. 身体健康了解一般疾病的传播途径和预防措施。懂得营养、环境和生活方式对身体健康的影响，逐步养成健康向上的良好生活方式。具有改善与保护身体健康的意识，能有针对性地选择适合自我健康状况的科学健身手段，特别是有氧健身手段，学会用养生保健的方法改善身体健康。对所从事的体育活动可能发生的伤害有初步认识，有意识控制和回避不规范动作的产生，懂得紧急处置运动创伤的简单方法。5. 心理健康了解与体育有关的青春期心理卫生知识，认识青春期性心理的变化规律。具有良好的情绪和自控能力，通过体育锻炼培养坚强的意志、提高抗挫折能力和乐观向上的精神品质、缓解性格差异导致的心理冲突。通过运动竞赛中的胜与负，领悟积极进取对形成稳定心理状态的重要意义。能有意识通过轻松、休闲的体育活动，缓解学习紧张带来的心理压力。6. 社会适应参与集体性的体育活动，学会与同伴和谐相处，培养良好的人际关系和合作精神。能主动关心与帮助同伴，共同完成体育锻炼过程，培养“竞争、团结、友谊与合作”的精神，提高社会责任感和协调沟通能力。7. 职业素质根据未来职业工作的特点，学习与职业相关的健康保健知识，提高防范职业病的意识和能力，选择有助于防治职业病的体育手段进行锻炼。学习与职业生涯相关的体育运动项目，认识体育对提高就业和创业能力的价值，提高自己的综合职业素质。 | 依据《中等职业学校体育与健康教学指导纲要》开设并与专业实际和行业发展密切结合 |
| 10 | 公共艺术 | 1．使学生了解不同艺术类型的表现形式、审美特征和相互之间的联系与区别，培养学生艺术鉴赏兴趣。2．使学生掌握欣赏艺术作品和创作艺术作品的基本方法，学会运用有关的基本知识、技能与原理，提高学生艺术鉴赏能力。3．增强学生对艺术的理解与分析评判的能力，开发学生创造潜能，提高学生综合素养，培养学生提高生活品质的意识。 | 依据《中等职业学校职业规划教学大纲》开设并与专业实际和行业发展密切结合 |
| 11 | 历史 | 中等职业学校历史课程要全面贯彻党的教育方针,践行社会主义核心价值观,落实立德树人的根本任务,不断培养学生历史课程核心素养。在九年义务教育基础上，促进学生进一步了解人类社会发展的基本脉络和优秀文化传统；从历史的角度了解和思考人与人、人与社会、人与自然的关系，增强历史使命感和社会责任感；培育社会主义核心价值观，进一步弘扬以爱国主义为核心的民族精神和以改革开放为核心的时代精神；培养健全的人格，树立正确的历史观、人生观和价值观。 | 依据《中等职业学校历史教学大纲》开设并与专业实际和行业发展密切结合 |

（二）专业（技能）课程

专业技能课包括专业核心课、专业（技能）方向课和专业选修课，实习实训是专业技能课教学的重要内容，含校内外实训、顶岗实习等多种形式。

1．专业核心课

| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 主要教学内容和要求 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 机械制图 | 使学生掌握机械制图的基本知识和有关国家标准。以识图为主，识图与绘图相结合，着重培养学生识图能力。能看懂零件图和中等复杂程度的装配图，并能绘制一般零件图和简单装配图。 | 绪论、制图的基本知识、投影法的基本知识、立体的表面交线、组合体的视图、轴测图、机件的表达方法、标准件和常用件、零件图、装配图、机械产品制图测绘。 |
| 2 | 造型材料与工艺 | 熟悉图形构成特点和素描常用技法，掌握运用素描技能进行平面设计的基本技能 | 素描、色彩静物、绘画透视基础、艺用解剖速写等美术基础知识，具备良好的造型和色彩表现能力 |
| 3 | 3D打印设备的使用与维护 | 了解3D打印机的硬件构造，工作原理，3D打印系统的具体分工，结合3D打印机维护需求，介绍了常见的3D打印机软件硬件维护知识。 | 本课程分为两个部分，第一部分理论部分，了解3D打印机的硬件构造，工作原理，3D打印系统的具体分工；第二部分结合3D打印机维护需求，介绍了常见的3D打印机软件硬件维护知识。通过硬件进丝，出丝，底板加热，底板调平，辨别耗材等来组织课程，将计算机相关理论知识建立在维护与组装上，学生在完成具体维护与安装的过程中学会完成相应工作任务，训练职业能力，掌握相应的理论知识，训练学生使用3D打印机，维护3D打印机的能力。 |
| 4 | Geomagic | 本课程是逆向工程重要的专业课，作为工业设计的学习第二项，产品模仿设计的最重要的辅助课程，通过对本课程的学习，提高同学对点阵转换为实体，进而将实物转化为模型的逆向处理能力。 | 1.了解逆向工程的整体过程及其概念、作用。2.了解三维扫描技术。3.了解三维扫描仪的概念、功能4.了解3D Geomagic三维光学扫描技术的原理及特点。5.了解便携式光学三维扫描系统（CPC系列）并掌握简单的操作。6.了解基础的点云处理软件（Geomagic Studio）及点云处理过程。7. 能够使用3D打印机等加工设备进行加工创新。 |
| 5 | Inventor建模与工程图 | 通过计算机绘图设计软件的学习，旨在提高学生利用先进的信息技术解决生产实际问题的能力，要求学生能绘制一般的零件图、装配图，绘制的图形规范合理。 | 主要内容包括inventor的基础知识，零件图形对象特性控制与图层管理，输出零件图形，绘制和编辑基本零件图形，零件图块的使用和图案填充，为机械图形添加尺寸标注和文字说明，机械工程图基础知识，绘制机械零件平面图、立面图、剖面图，最后根据所学的知识使用inventor进行综合应用案例训练。 |
| 6 | AUTOCAD | 1.了解AUTOCAD软件系统的功用、操作流程、相关设置； 2.能熟练进行平面图形的绘制与编辑；3.能熟练进行图形的各项标注； 4.能够绘制三视图及简单轴测图； 5.能够进行零件图及装备图的绘制；6.能熟练进行图形的各项标注； 7.能够绘制三视图及简单轴测图； 8.能够进行零件图及装备图的绘制；    | 1. AUTOCAD软件、AUTOCAD
2. 软件界面、AUTOCAD软件相关设置
3. 直线、矩形、圆弧、圆、多边形、和点等的绘制
4. 图形的复制、偏移、镜像、旋转、移动、阵列、缩放、拉伸、修剪、倒角、倒圆等
5. 文本样式设置、文本标注
6. 投影规律、构造线、角平分线、对象捕捉追踪的应用
7. 图框设置、图形绘制、各项标注
8. 三维坐标、三维绘图命令
 |
| 7 | 3D打印技术概论 | 打印的种类等基本知识，了解现代3D打印应用领域，培养3D打印技术专业的高层次技能型人才。 | 1.3D打印发展史2.3D打印原理3.3D打印的种类等基本知识4.现代3D打印应用领域 |

2.专业（技能）方向课

（1）逆向工程方向

| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 主要教学内容和要求 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 3D扫描仪的使用 | 1.熟悉手持3D扫描仪的使用。2.掌握利用扫描仪获取模型三维数据的方法。3.了解精细扫描，多曲面、镂空扫描。4.了解，体验工业扫描仪。 | 本课程分为两个部分：第一部分，手持式扫描仪的使用通过手持式3D扫描仪对简单的物体以及人物进行扫描，练习并达到熟练使用手持式3D扫描仪的能力。第二部分，工业级扫描仪的使用（在锐品公司完成） |
| 2 | 逆向工程原理 | 懂得逆向工程的概念，掌握逆向工程的原理，学会逆向工程的基本方法。 | 传统工业产品的开发均是循著序列严谨的研发流程，从功能与规格的预期指标确定开始，构思产品的零组件需求，再由各个元件的设计、制造以及检验零组件组装、检验整机组装、性能测试等程序来完成。每个元件都保留有原始的设计图，此设计图目前已广用CAD图档来保存。每个元件的加工也有所谓的工令图表，对复杂形状元件则以CAM软体产生NC加工档案来保存。每个元件的尺寸合格与否则以品管检验报告来记录。这些所记录的档案均属公司的智慧财产，一般通称机密 (Know - how)。这种开发模式称为预定模式(Prescriptive model)，此类开发工程亦通称为顺向工程(ForWard Engineering)。对每一元件来说，其顺向工程的流程。与之相反的称之为逆向工程，也称反求工程、反向工程等，其思想最初来自从油泥模型到产品实物的设计过程。 |

（2）正向设计工程方向

| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 主要教学内容和要求 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 正向设计基本原理 | 工业产品的开发均是循著序列严谨的研发流程，从功能与规格的预期指标确定开始，构思产品的零组件需求，再由各个元件的设计、制造以及检验零组件组装、检验整机组装、性能测试等程序来完成。每个元件都保留有原始的设计图，此设计图目前已广用CAD图档来保存。 | 每个元件的加工也有所谓的工令图表，对复杂形状元件则以CAM软体产生NC加工档案来保存。此类开发工程亦通称为正向工程(ForWard Engineering)。对每一元件来说，其正向工程的流程。 |
| 2 | 犀牛5.0 | 主要针对工业设计等相关行业,进行最佳化的培训课程,培训课程教您如何正确有效率的将Rhino软件应用在工业设计及辅助结构设计,配合量化生产,从零三维基础程度,快速的带领您到中阶程度,所涉及的内容范围多数为自我学习和书本上不容易涉及的内容。全面了解如何正确的使用Rhino，如何从零基础开始建立一套适合工业设计相关行业的使用方法与相关操作技巧。 | 1.Rhino与工业设计2.Rhino概述：简介和常用三维软件介绍3.Rhino 基础界面讲解4.Rhino 基本操作5.nurbs曲线建模、案例练习6.线的绘制与链接7.曲面的创建编辑与分析8.实体工具的应用9.Rhino 的高级操作：建模方法详解10.Rhino 的初级-中级-高级建模11.T-Splines网络建模（案例）12.Keyshot模型渲染13.综合案例练习 |
| 3 | UG | 本课程以培养学生的职业能力为设置依据，以能进行室内装潢设计的基本要求设置课程的内容，按照项目驱动的教学模式编排课程内容，在教学过程中，采用实际案例演示，培养学生职业岗位实际工作任务所需要的知识、能力、素质，为学生可持续的专业发展奠定良好基础。 | 1、UG草图实例讲解2、UG建模基本指令3、UG曲线应用4、UG实体建模5、UG补面技术6、产品实例讲解7、UG加工模块和工程制图讲解8、装配和自动分模 |

3．专业选修课

（1）艺术欣赏。

（2）综合绘画。

（3）电脑图形软件。

（4）其他。

4．综合实训

综合实训室是在学完本专业所有专业技能方向课的基础上，与提升学生的综合职业能力为教学目标，通过与企业合作开发综合实训项目，强调实训的任务性、结果性，已获得合乎企业要求的产品或符合职业要求的规范操作为目的，实训过程中尽量创设企业环境，按企业标准管理和考核学生。

5．顶岗实习

顶岗学习指学生到3D打印和机械加工相关企事单位对应岗位跟班实习，事学生就业前重要的时间性教学环节，由学校和实习单位共同组织实施。通过实习，使学生了解3D打印和机械加工行业一线生产、服务情况和人文环境，能运用所学知识和专业技能完成岗位工作任务，初步具备3D打印和机械加工和经营管理能力。要注重培养学生解决实际问题和自学的能力，提高综合职业素质，增强就业能力

七、教学进程总体安排

（一）基本要求

每学年为52周，其中教学实际40周（含复习考试），累计假期12周，周学时一般为28学时，顶岗实习按每周30小时（1一小时折合1学时）安排，3年总学时数为3000~3300.课程开设顺序和周学时安排，学校可根据实际情况调整。

实行学分制的学校，一般16~18学时为1学分，3年制总学分不得少于170.军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动以1周为1学分，共5学分。

公共基础课学时约占学时的1/3，允许根据行业人才培养的实际需要在规定的范围内适当调整，但必须保证学生修完公共基础课的必修内容和学时。

专业技能课学时约占学时的2/3，在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要集中或分阶段安排实习时间，行业企业认知实习应安排在第一学年。

课程的设置中应设选修课，其学时数占总学时的比例应不少于10%

（二）教学安排建议

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 学期 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 公共基础课 | 职业生涯规划 | 2 | 32 | √ |  |  |  |  |  |
| 职业道德与法律 | 2 | 32 |  | √ |  |  |  |  |
| 经济政治与社会 | 2 | 32 |  |  | √ |  |  |  |
| 哲学与人生 | 2 | 32 |  |  |  | √ |  |  |
| 语文 | 12 | 204 | √ | √ | √ | √ | √ |  |
| 数学 | 10 | 170 | √ | √ | √ | √ | √ |  |
| 英语 | 11 | 187 | √ | √ | √ | √ | √ |  |
| 计算机应用基础 | 8 | 136 | √ | √ | √ | √ |  |  |
| 体育与健康 | 10 | 170 | √ | √ | √ | √ | √ |  |
| 公共艺术 | 2 | 36 |  |  |  |  | √ |  |
| 历史 | 2 | 36 | √ | √ |  |  |  |  |
| 公共基础课程小计 | 63 | 1067 |  |  |  |  |  |  |
| 专业技能课 | 专业核心课 | 设计概述 | 16 | 272 | √ | √ |  |  |  |  |
| 造型材料与工艺 | 6 | 102 | √ |  |  |  |  |  |
| 3D打印设备的使用与维护 | 4 | 68 | √ |  |  |  |  |  |
| Geomagic | 4 | 68 |  | √ |  |  |  |  |
| 犀牛5.0 | 4 | 68 |  | √ |  |  |  |  |
| AUTOCAD | 4 | 68 |  |  | √ |  |  |  |
| ZBRUSH | 4 | 68 |  | √ |  |  |  |  |
| 小计 | 42 | 714 |  |  |  |  |  |  |
| 专业（技能）方向课 | 逆向工程方向 | 3D扫描仪的使用 | 20 | 240 |  |  | √ | √ | √ |  |
| 逆向工程原理 | 20 | 240 |  |  | √ | √ | √ |  |
| 小计 | 40 | 480 |  |  |  |  |  |  |
| 正向设计工程方向 | 正向设计基本原理 | 20 | 240 |  |  | √ | √ | √ |  |
| UG | 6 | 80 |  |  | √ |  |  |  |
| 机械制图 | 14 | 160 |  |  |  | √ | √ |  |
| 小计 | 40 | 680 |  |  |  |  |  |  |
| 综合实训 | 15 | 255 |  |  |  |  |  | √ |
| 顶岗实习 | 15 | 255 |  |  |  |  |  | √ |
| 专业技能课小计 | 112 | 1904 |  |  |  |  |  |  |
| 合计 | 175 | 2775 |  |  |  |  |  |  |

八、实施保障

主要包括师资队伍、教学设施、教学资源、教学方法、学习评价、质量管理等方面。

**（一）师资队伍**

对专兼职教师的数量、结构、素质等提出有关要求。

根据教育部颁布的《中等职业学校教师专业标准》和《中等职业学校设置标准》的有关规定，进行教师队伍建设，合理配置教师资源。

1.队伍结构

配备合理的教师数量，双师素质教师占专业教师比一般不低于30%，团队，其中“双师型”教师应不低于30%；应有业务水平较高的专业带头人。

2.专任教师

专任教师具有中等职业学校教师资格和本专业领域相关证书;有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心;具有相关专业本科及以上学历:具有扎实的增材制造技术应用（3D技术应用）相关理论功底和实践能力;具有较强信息化教学能力,能够开展课程教学改革和科学研究;每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

3.专业骨干教师

专业骨干教师具有中级及以上职称，能够较好地把握国内外增材制造行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对快递专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强,组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领城具有一定的专业影响力。

4.兼职教师

兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

**(二)教学设施**

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、校内实训室和校外实训基地。

1.专业教室

专业教室配备黑(白)板、多媒体计算机、投影设备、音响设备,互联网接入或WiFi环境，并具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

2.校内实训室

校内实训基地在功能上集“教学实训、技术业务”于一体，能最大限度满足学生的时间的、质量的、真实环境的专业技术训练，在一定的程度上锻炼了学生的实操能力，并利用校内设备资源，对外开展技术服务工作，构建融“教、学、做”为一体的教学环境。学校坚持自建实习实训场室为主。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名 称 | 建筑面积（m2） | 主要设备及数量 | 主要实训内容 |
| 3D打印综合实训室1 | 100 | 创客3D打印机15台、大尺寸3D打印机5台、高精度FDM打印机2台、光固化3D打印机2台、UV二次固化箱2套、教学专用桌面式扫描仪5台、手持式高精度扫描仪5台、创客课程包1套、电脑40台、三维创意设计系统20台、特色打印机5台、激光切割机2台、手绘板40台等(具体以专业招生40人数分期采购配备) | 1、热熔3D打印2、三维扫描与逆向建模3、三维扫描及数据修复4、Rhino产品造型设计 |
| 3D打印综合实训室2 | 100 | 3D打印机2台、3D打印笔40把、3D打印工具10套、电脑10套、多媒体设备1套等 | 1、3D打印笔使用2、3D打印机操作3、三维建模 |
| 3D软件实训室（机房） | 100 | 组装计算机（学生机）40台、短焦投影机、电子白板、网络机柜、格力柜式空调、交换机等 | 1. 常用工具软件
2. 平面设计创意与制作
3. 3Done等软件应用
4. CAD机械制图
 |

3.校外实训基地

与福建万象三维科技有限公司合作开设校外实训基地，建成集“学、训、产”功能为一体的校外实训基地

**(三)教学资源**

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

1.教材选用

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校建立由专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材管理委员会,完善教材选用制度,经过规范程序择优选用教材。.

2.图书文献配备

图书馆配置有服务本专业主干课程的教材、教学参考资料;专业类图书文献主要包括:有关3D打印专业理论以及实务操作类图书等;为专业教师及学生提供有价值的、前瞻性的参考读物，能满足本专业人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。

3.数字化(网络)资源配备

构建高速的国际互联网络环境，建立电子阅览室，能比较方便地实施在线查询。逐步建设本专业的数字化教学资源库,将音频索材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库系统收录，搭建数字化学习资料共享平台。

**(四)教学方法**

本专业教学过程中使用的教学方法主要以工学结合为切入点，有针对性开展工学交替、任务驱动、项目导向等教学模式，注意教、学、做结合，理论与实践一体化，重视实践教学，将线上线下教学相结合，并根据企业需要开展订单班培养。

充分发挥信息化教学资源，贯彻理论实践一体化教学模式，贯彻“做中学、做中教”的教学理念，加大体验式教学，积极采用项目教学法、任务驱动法、情景教学法等。注意实践操作，运用小组合作、成果展示、技能展示等方式开展教学活动。教学中应注重情感态度和职业道德的培养，将公共课相关知识与专业训练相融合，注重知识的应用。实施教学以行动导向理念为指导，校企共同开展教学项目，通过重步骤、重过程，完成由简单到复杂的学习性工作任务。

教学实施过程中要注意学生的养成教育，使安全规范操作、工作后整理工作现场、进行工具维护保养成为习惯。

 **(五)学习评价**

1. 课程评价采用过程性考核和期末考核相结合的形式。

教学应作客观的评价，而评价内容应兼顾认知、技能、情感等方面，评价方法应采用多元评价方式，如观察、口试、笔试与实践等评价，教师可按单元内容和性质，针对学生的作业、演示、心得报告、实际操作、作品和其他表现，相互配合使用。采取灵活多样的评价方式，主要包括笔试、作业、课堂提问、课堂出勤、实际操作考核以及参加各类型专业技能竞赛的成绩。

过程性考核主要考核学生的学习态度、团队合作精神、学习能动性以及发现问题、解决问题的能力，包括出勒、平时作业、课堂提问和讨论、测验或者小论文等。期末考核主要考核学生总体知识掌握情况和动手能力，具体考试形式结合课程性质以试卷、小论文、3D打印作品、视频、上机题库等形式进行，注重考核的全面性和综合性。

2.校内实践教学评价

校内实践教学评价主要包括对纯实训课程、--体化课程和跟岗实习的成绩进行评价，主要考察学生实践动手能力。采用模块化考核或项目化考核方式。具体考试形式结合实践教学内容以实践日志、总结报告、调研报告、实操评分等形式进行。

3.顶岗实习评价

毕业设计是学生综合运用已学专业知识和技能的-一个 重要实践性教学环节，是对学生所学知识和技能的全面检验。顶岗实习是对学生综合索质技能的一个重要检验环节，做好顶岗实习，可使学生毕业、就业零距离。该两个环节应在参照学校相关规定情况下，采用双主体评价体系，引进企业提供的顶岗实习、毕业设计方案进行实施。考核也应参照企业标准进行。

**（六）质量管理**

1、学校建立专业建设和教学过程质量监控机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

2、学校完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3、学校建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校生学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

4、专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

**九、毕业要求**

学生通过三年的学习，须修满本专业人才培养方案所规定的学时学分，完成规定的教学活动，经考核成绩合格，达到增材制造技术应用（3D打印技术）培养目标与规格的素质、知识和能力等方面要求者准予毕业。

继续学习专业

1．参加福建省高职院校分类考试招生（高职：机械设计与制造、数控技术、机械制造与自动化等）。

2．本科：本科:工业设计、材料成型及控制工程

**十、附录**

一般包括教学进程安排表、变更审批表等。