**山西省普通高等学校高等职业教育（专科）专业设置申请表**

学校名称（盖章）：**山西铁道职业技术学院**

学校主管部门：**山西省教育厅**

专业名称：**机械制造与自动化（增材制造技术）**

专业代码：**560102**

所属专业大类名称：**装备制造大类**

所属专业类名称：**机械设计制造类**

修业年限：二**年**

申请时间：**2023年8月**

山西省教育厅制

**目 录**

1.学校基本情况表

2.申请增设专业的理由和基础

3.申请增设专业人才培养方案

4.专业主要带头人简介

5.教师基本情况表

6.主要课程开设情况表

7.专业办学条件情况表

8.申请增设专业建设规划

9.申请增设专业的论证报告

附件：

1、专业人才需求调研报告

2、校企合作、订单培养等方面的有关佐证材料

1. **学校基本情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学校名称 | 山西铁道职业技术学院 | 学校地址 | 山西省太原市马道坡街57号 | | |
| 邮政编码 | 030013 | 学校网址 | https://www.sxtdzy.cn/ | | |
| 学校办学  基本类型 | ☑公办 □民办 | | | | |
| ☑独立设置高职院校 □本科办高职 □成人高校 | | | | |
| 在校高职生总数 | 5206人 | | 学校现有高职专业总数 | | 43个 |
| 上年招生规模 | 2715人 | | | 专业平均年招生规模 | 63（人/专业) |
| 现有专业类  名称  （如：5101  农业类） | 5001铁道运输类； 5006城市轨道交通类； 5002道路运输类；  4604轨道装备类； 4303新能源发电工程类；  4405建设工程管理类； 4702 化工技术类； 4603自动化类；  5002道路运输类； 5308物流类； 4901食品类；  5101电子信息类； 5102计算机类； 5303财务会计类；  5501艺术设计类； 4803印刷类； 5307电子商务类； | | | | |
| 专任教师总数  （人） | 203 | | 专任教师中副教授及以上职称教师所占比例 | | 26.1% |
| 学校简介和  历史沿革  （300字以内） | 山西铁道职业技术学院始建于1958年，2009年更名为山西轻工职业技术学院，独立举办高等职业教育。2020年3月更名为山西铁道职业技术学院。  学院办学基础扎实，成果丰硕，是山西省“双高计划”建设单位，“十四五”时期教育强国推进工程建设单位，“教育部职业教育信息化标杆校”建设单位，教育部第一批职业院校“数字校园建设”山西省试点学校，山西省产教融合特别贡献奖单位，中国产学研合作促进会轨道交通智造与运维协同创新平台副理事长单位。  学院建成了以铁道类为主的“4+2+N”专业群。建有轨道交通综合实训中心、机车制动实训中心、机车走行部实训中心、轨道交通智能制造等实训基地。学院与安泰集团、昆山丘钛、山西中鼎物流园、太铁职工培训基地、中铁物流、中铁联运等企业开展了深度合作。  经过多年的办学实践，学院在办学规模、专业设置、师资队伍、办学条件等方面均取得了较好的成效，具备了较强的办学实力。 | | | | |

注：专业平均年招生规模=学校年高职招生数÷学校现有高职专业总数

**2.申请增设专业的理由和基础**

|  |
| --- |
| **一、增设机械制造与自动化专业（增材制造方向）的主要理由**  **1.开办该专业符合山西省产业发展、专业设置政策。**  增材制造技术俗称3D打印技术，是制造业领域正在迅速发展的一项新兴的、具有工业革命意义的制造技术。3D打印可以有效地缩短产品研发周期、提高产品质量并减少生产成本，因而成为当前发展速度最快的行业。据调查从2016年起，我省每年开设机械制造与自动化专业的高职院校有12所，但是开设增材制造技术，在我省职业教育中尚属空白。  山西省“十三五”战略性新兴产业发展重点及方向是，紧跟国际国内战略性新兴产业发展前景，立足省内现有产业发展基础和技术创新能力，集中力量重点发展高端装备制造业、新能源产业、新材料产业等九大产业。  山西省“十三五”新型材料发展规划中提出：以技术创新为动力，加快推进纳米材料、石墨烯材料、智能材料等领域的重大技术攻关，拓展产品在航空航天、生物医学工程、微机械系统、精密加工等行业的应用范围，集中布局打造一批具有区域特色的前沿新型材料产业集中区。  山西省教育厅关于做好2018年高等职业教育专业设置、调整与2019年拟招生专业备案工作的通知中提出，鼓励院校设置装备制造业、新材料等新兴产业相关专业。  “机械制造与自动化（增材制造技术）”专业培养与装备制造业相关联，与新材料相对应的技术技能型人才。因此，增设“机械制造与自动化（增材制造技术）”专业是主动适应山西省经济社会发展及现代服务业对技术技能人才培养的需要。  **2.主动适应山西省对增材制造技术技能人才培养的需要。**  目前我国国内增材制造主要集中在家电及电子消费品、建筑、教育、模具检测、医疗及牙科正畸、文化创意及文物修复、汽车及其他交通工具、航空航天等领域，自2011年以来，我国3D产业进入了高速发展期，2014年～2018年我国3D打印产业的市场规模年均复合增长率将高达43.4%。由于3D打印行业的快速发展和广阔的市场前景，相应的企业对3D打印专业人才的需求也越来越旺盛。目前我国3D打印行业的专业人才缺++--口巨大，制造行业对3D应用人才需求最大，且需求还在不断攀升。机械行业指导委员会提供了最新制造业人才供需指数报告，从事增材制造专业的职位有部分供需两旺，但整体人才供给明显不足。据调查，山西省增材制造、3D打印行业全省共需求2000余人/年，考虑人员流动、岗位转换、企业规模的扩大以及新企业开办等因素，每年人员的需求还在增加。我省高职院校中开设机械专业制造与自动化专业增材方向尚属空白。因此，在增材制造设备安装调试、工艺操作、销售服务等各个环节的岗位急需大批高素质技能型人才。同时，随着政府对新材料、装备制造业等监管力度加大，现有近万名在岗人员面临着各种岗位再培训。因此，增设机械制造与自动化增材制造技术方向是主动适应山西省对产业技术技能人才培养的需要。  **4.办学条件基本满足举办该专业的需要。**  设施条件。我院现有3D打印实训室一个，共有3D打印机60余台，基本满足增设“机械制造与自动化（增材制造技术）”专业的人才培养需要。  **二、专业申办基础**  **1.已经完成学习调研工作。**  我院自2015年起，对山西增材制造相关岗位人才需求状况、企业状况以及职业教育情况进行了调查。经调查，具备开办该专业的条件。  **2.加强设施条件、师资队伍建设，保障人才培养质量。**  2015年至2018年我院建设的实训基地建设项目中，根据市场调研情况和筹备建设“机械制造与自动化（增材制造技术）”专业计划的需要，为该专业投资建设了相关实验实训设施，硬件条件基本满足该专业的人才培养要求。  **3.建立对接企业（就业）校外实训基地。**  我院已经和正在与20多家机械制造、自动化、机电一体化等企业建立了校外实训基地，其中有5家企业专门从事增材制造业，可以保证学生的实训、顶岗实习和就业等。  **4.已完成人才培养方案、课程标准、实验实训教学文件的制定。**  2015年至今，经过对企业岗位、就业状况等情况进行调研和了解，掌握了高职人才培养状态，在此基础上完成了人才培养方案编制，并经过相关专家的论证，目前正在完善核心课程标准、实验实训方案等相关教学文件，已满足专业人才培养的要求。  **5.“机械制造与自动化（增材制造技术）”专业建设与学院专业群建设相结合，以形成资源共享、相互支撑。**  我院现设有机电一体化、网络技术、材料工程技术等专业，我们将“机械制造与自动化（增材制造技术）”专业建设与专业群建设相结合，形成在师资、实验实训、教学文件、管理等方面的资源共享与相互支撑。  **6.我院已与数家增材制造企业达成毕业生就业意向，保证毕业生就业。**  综上所述，经过近几年的前期筹建和准备，已满足举办该专业的条件。  **三、专业建设规划**  **1.前期调研、筹建与增设专业申报工作（2015-2018年）。**  （1）2015-2018年完成了机械制造与自动化专业增材制造技术方向的学习调研工作：产业行业政策、人才需求分析以及行业产业发展趋势，企业、岗位的现状变化；行业、企业、就业市场，人才需求分析和预测等方面；专业开设状况等。该专业在全国职业院校中开设状况、招生、就业、在校生、教师队伍、实验实训条件等进行调研分析。  （2）编制人才培养方案、课程标准、实验实训教学文件的制定。  2015年至今，经过对企业岗位、就业状况等情况进行调研和了解，同时掌握了高职人才培养的状态，并经过相关专家的论证。完成了人才培养方案、课程标准、实验实训等教学文件编制。  **2.设施条件、师资队伍建设工作（2015-2024年）。**  2015-2018年，根据市场调研情况和筹备建设“机械制造与自动化（增材制造技术）”专业计划的需要，完成专业基础课实验实训、专业仿真实训等相关实验实训设施，硬件条件基本满足该专业的人才培养要求。  **3.建立校外实训基地（2015-2024年）。**  2015年-至今我院已经和正在与20多家企业：机械制造、自动化、机电一体化、等化企业店商建立了校外实训基地，可以保证学生的实训和就业。  2021-2023年持续性跟踪人才市场需求的变化情况，明晰专业的目标、专业定位和培养目标，实现专业与产业的对接，完善和改革课程内容，努力实现教学内容与职业标准、岗位的对接、教学过程与生产过程的对接，不断提高人才培养质量。在人才培养全过程，加强大学生思想政治教育建设，将思想政治教育贯穿于专业教育教学全过程，加强培养学生的工匠精神、工匠技能与创新意识，提高学生的整体素质。  **四、行业、企业、就业市场调研，人才需求分析和预测**  目前我国国内增材制造主要集中在家电及电子消费品、建筑、教育、模具检测、医疗及牙科正畸、文化创意及文物修复、汽车及其他交通工具、航空航天等领域，自2011年以来，我国3D产业进入了高速发展期，2014年～2018年我国3D打印产业的市场规模年均复合增长率将高达43.4%。由于3D打印行业的快速发展和广阔的市场前景，相应的企业对3D打印专业人才的需求也越来越旺盛。目前我国3D打印行业的专业人才缺口巨大，制造行业对3D应用人才需求最大，且需求还在不断攀升。机械行业指导委员会提供了最新制造业人才供需指数报告，从事增材制造专业的职位有部分供需两旺，但整体人才供给明显不足。据调查，山西省增材制造、3D打印行业全省共需求2000余人/年，考虑人员流动、岗位转换、企业规模的扩大以及新企业开办等因素，每年人员的需求还在增加。我省高职院校中开设机械专业制造与自动化专业增材方向尚属空白。因此，在增材制造设备安装调试、工艺操作、销售服务等各个环节的岗位急需大批高素质技能型人才。同时，随着政府对新材料、装备制造业等监管力度加大，现有近万名在岗人员面临着各种岗位再培训。因此，增设“机械制造与自动化（增材制造技术）”专业是主动适应山西省对产业技术技能人才培养的需要。 |

**3.** **申请增设专业人才培养方案**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一、专业名称及代码**  专业名称：机械制造与自动化（增材制造技术方向）  专业代码：0560102  **二、入学要求**  中等职业学校毕业或“三二分段”学生。  **三、修业年限**  二年。  **四、职业面向**  **（一）对应行业、职业类别、岗位类别**  依据教育部《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录（2015年）》、我国现行的《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）、《中华人民共和国职业分类大典》（2015年版），在企业调研的基础上，确定我院×××专业职业面向（表1）。  **表1 机械制造与自动化专业职业面向**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **所属专业大类（代码）** | **所属专业类（代码）** | **对应行业（代码）** | **主要职业类别（代码）** | **主要岗位类别（或技术领域）举例** | **职业技能等级证书举例** | | 装备制造大类  （56） | 机械设计制造类 (5601) | 通用设备制造业（34）专用设备制造业（35） | 机械工程技术员（2-02-07）  机械冷加工人员（6-18-01） | 设备操作人员 工艺技术人员 工装设计人员 机电设备安装调试及维修人员 生产现场管理人  员 | 车工铣工电工焊工  三维（或二维）机械设计软件证书 |   **（二）岗位工作任务和职业能力分析**  在对企业进行充分调研的基础上，与行业企业合作，共同分析机械制造与自动化专业的岗位工作任务和职业能力（表2）。  **表2 岗位工作任务和职业能力**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **岗位** | **工作任务** | **职业能力** | | 3D打印设备工艺人员、3D检测技术工程师 | 工业产品的加工制造：传统的制造业产业如机械加工、模具制造和先进制造技术。 | 具备积极健康的心理素质，能够编制加工工艺规程，检测相应的产品精度。 |   **五、培养目标与培养规格**  **（一）培养目标**  本专业培养思想政治坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握本专业知识和技术技能，面向通用设备制造业、专用设备制造业机械工程技术人员、机械冷加工人员等职业群，能够从事机械零部件制造与装配、机械加工工艺编制、工装设计、机电设备安装调试及维修、生产现场管理的高素质劳动者和技术技能人才。  **（二）培养规格**  **1.素质要求**  **（1）思想政治德育素质**  具有正确的世界观、人生观、价值观。坚决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主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，树立为共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想而奋斗的信念和信心。正确认识时代责任和历史使命，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感。崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。坚定理想信念，志存高远，脚踏实地。  **（2）文化素质**  具有较为宽阔的视野；具有一定的科学思维和科学精神；具有健康、高雅、勤勉的生活工作情趣；具有适应社会主义核心价值观的审美立场和方法能力；奠定个性鲜明、善于合作的个人成长成才的素质基础。  **（3）职业素质**  ①具有良好的职业态度、职业道德和职业素养；  ②遵守、履行道德准则和行为规范，严守行业法律法规和企业规章制度，坚持职业操守，不做假账；  ③愿意主动承担责任，敢于执行新任务，具有较强的创新创业精神；  ④热爱所学专业及将来从事的事业，诚实守信、爱岗敬业，做事认真细致、脚踏实地，具有严谨专注、精益求精的“工匠精神”；  ⑤有自信、有激情，应变能力强；  ⑥能接受并正面对待批评，具有平衡个人生活和职业工作的能力；  ⑦具有集体意识和团队合作精神；  ⑧具有从事职业活动所必须的管理素质；  ⑨具有正确的择业观和创业观。  **（4）身心素质**  具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一定的运动技能，养成良好的健身与卫生习惯及良好的行为习惯；具有坚忍不拔的毅力、积极乐观的态度、良好的人际关系。  **2.知识要求**  在知识要素方面，首先要求：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，熟悉与本专业专业知识和相关的法律法规以及环境保护、安全消防等相关知识。  （1）掌握高职高专使用英语知识和计算机应用基础知识；  （2）掌握增材制造材料基本知识；  （3）掌握材料检测基本技术；  （4）掌握增材制造及3D打印技术；  （5）掌握产品创新基本知识；  （6）掌握机械制造各工种岗位要求的基本技术知识。  （7）掌握沟通技巧知识与人员推销知识。  **3.能力要求**  1）通用能力  良好的口语和书面表达能力，解决实际问题的能力，终身学习能力，信息技术应用能力，独立思考、逻辑推理、信息加工能力等。  2）专业技术技能  （1）运用计算机辅助设计软件进行产品设计、技术改造和创新设计的基本技能。  （2）综合运用所学知识处理生产中的问题的能力。  （3）根据增材制造模具基本知识进行模具设计的能力。  （4）从事3D打印设备的营销管理能力  （5）能够快速查阅专业的相关资料和文献的能力。  （6）岗位适应能力、团队协作能力、技术创新和可持续发展能力，能从事增材制造行业的工作。  （7）能快速自学专业领域的前沿知识和技能的能力。  **六、课程设置及要求**  课程包括公共基础课、专业课（专业基础课、专业核心课、专业拓展课）、实践课（专业实践课、综合实践课）。  **（一）公共基础课**  本专业开设的公共基础课包括思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、心理健康、信息技术、体育、就业指导、军事理论、安全教育、创新创业教育、高职英语、高职语文（应用文写作）、高职数学、中华优秀传统文化、美育教育（公共艺术）、入学及专业认知教育、军事教育等。  **（二）专业基础课**  本专业开设的专业基础课课程名称及主要教学内容见表3。  **表3 专业基础课程及主要教学内容**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | **课程名称** | **主要教学内容** | | 1 | 机械制图与CAD | 研究绘制和阅读机械图样的基本原理和基本方法，培养学生的制图能力、空间思维能力、构形设计能力和计算机设计绘图能力，并能学习、贯彻机械制图国家标准和有关规定；学习二维图样的计算机绘制方法和三维实体造型技术。 | | 2 | 电工电子技术 | 掌握电技术的基本理论和基本分析方法；掌握和理解各种常用电子元器件工作原理和特点 | | 3 | 机械设计基础 | 一般机械中常用机构的基本原理和通用零、部件设计的基本方法等内容。 | | 4 | 机械制造工艺 | 介绍机械零件加工工艺和机械装配工艺。 | | 5 | 电机与电气控制 | 常用直流和交流电机的结构、工作原理及运行特性，常用控制电机的基本工作原理、特性及选用方法。讲授低压电器元件的结构与原理，继电器—接触器电气控制的基本线路，典型机床电气控制线路分析，常见电气故障的诊断与排除，能够解决简单的工业控制中的实际问题。 |   **（三）专业核心课**  本专业开设的专业核心课共5门，课程名称及主要教学内容见表4。  **表4 专业核心课程及主要教学内容**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | **课程名称** | **主要教学内容** | | 1 | PLC控制技术 | 掌握三菱PLC的结构、基本原理、指令系统、编程方法、简单A/D，D/A转换模块、以及变频器、触摸屏的原理和应用，能够解决工业控制中的实际问题。 | | 2 | 单片机原理与应用 | 掌握单片机技术的基本知识，了解单片机的组成、工作原理、编程及外围电路设计等基础知识。 | | 3 | 数控机床与编程 | 介绍了数控机床故障诊断与维修的基本概念、典型数控系统的维护与故障诊断、伺服系统的故障分析与维修、数控机床床机械结构的故障诊断与维修、机床电气与可编程控制器的故障分析与维修、数控机床故障诊断与维修实例。具备数控机床安装、调试，故障诊断与维修的能力。 | | 4 | 工业机器人 | 工业机器人的基本组成和结构，机器人运动学和动力学方程，工业机器人编程方法等内容，旨在帮助学生提高机电一体化综合技术的应用能力。 | | 5 | UG（3D打印） | 三维几何的技术应用，三维装配建模技术应用，有限元分析计算应用和CAD/CAM 集成数控编程技术应用。 |   **（四）专业拓展课**  本专业开设的专业拓展课课程名称及主要教学内容见表5。  **表5 专业拓展课程及主要教学内容**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | **课程名称** | **主要教学内容** | | 1 | 无人机技术 | 通过课程的学习，学生们可以掌握基于空气动力学的气动布局原理，并通过三维造型软件绘制部分无人机结构零件，然后利用3D打印机、激光切割机进行制造、装配及布置控制电路，然后采用较为简单的可视化编程软件对无人机任务路线进行编制。 |   **（五）实践课**  这里的实践课仅指集中实践教学环节，不包含课内实践。  **1.专业实践课**  包括电工电子技术实训、3D打印实训、UG实训、机械制造工艺、电机与电气控制、PLC控制技术、工业机器人。  **2.综合实践课**  综合实践课为岗位实习（顶岗实习）。  **七、教学进程总体安排**  **（一）教学活动总体安排**  教学活动总体安排见表6。  **表6 教学活动总体安排表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **项目**  **周数**  **学期** | **入学教育** | **军事教育** | **理论教学+**  **专业实践教学** | **岗位**  **实习** | **复习考试** | **总教学周** | **寒暑假期** | | 一 | 1 | 1 | 16+0 |  | 1 | 19 | 5 | | 二 |  |  | 16+3 |  | 1 | 20 | 7 | | 三 |  |  | 12+2 |  | 0 | 14 |  | | 四 |  |  |  | 24 |  | 24 |  |   **（二）教学进程总体安排**  教学进程总体安排见表7。  **表7 机械制造及其自动化专业教学进程安排表（三二年制）**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 课程类别 | | | 序  号 | | | 课 程  代 码 | 课 程 名 称 | 考核类型 | 总  学  时 | 理论学时 | 实践学时 | 学  分 | 学期分配 | | | | 备 注 | 负责部门 | | 第一  学年 | | 第二  学年 | |  |  | | 一 | 二 | 三 | 四 |  |  | | 20周 | 20周 | 14周 | 24周 |  |  | |  | | 职业综合素质教育、专业教育教学周数 | | | | | | | | | | | 16 | 16 | 12 | 0 |  |  | |  | | 职业综合素质、专业教育实训周数 | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 2 | 24 |  |  | |  | | 考试周数 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0 | 0 |  |  | | 公共基础课 | 必  修 | | 1 | 210413(01/02) | | | 思想道德与法治 | 查/试 | 64 | 64 | 0 | 4 | 2 | 2 |  |  |  | 思政部 | | 2 | 21041311 | | | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 试 | 44 | 36 | 8 | 3 |  |  | 3 |  |  | 思政部 | | 3 | 21041303 | | | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 试 | 44 | 36 | 8 | 3 |  |  | 3 |  |  | 思政部 | | 4 | 210413(05/06/07) | | | 形势与政策 | 查 | 24 | 24 | 0 | 1 | √ | √ | √ |  | 每学期不少于8学时 | 思政部 | | 5 | 210413(09/10) | | | 心理健康 | 查/试 | 32 | 32 | 0 | 2 | 1 | 1 |  |  |  | 思政部 | | 6 | 200313(13/14/15) | | | 体 育 | 查查试 | 88 | 8 | 80 | 6 | 2 | 2 | 2 |  |  | 基础部 | | 7 | 19061301 | | | 就业指导 | 查 | 12 | 10 | 2 | 1 |  |  | 1 |  |  | 各系 | | 8 | 10021315 | | | 军事理论 | 查 | 24 | 24 | 0 | 2 |  |  | 2 |  |  | 军事教育教研室 | | 9 | 19061302 | | | 安全教育 | — | 12 | 12 | 0 | 1 | √ | √ | √ |  | 每学期4学时 | 各系 | | 10 | 20011212 | | | 高职数学 | 查 | 32 | 32 | 0 | 2 | 2 |  |  |  |  | 基础部 | | 选  修 | | 1 | 20015214 | | | 高职语文  （应用文写作） | 查 | 32 | 32 | 0 | 2 | 2 |  |  |  | 规定选修 | 基础部 | | 2 | 20015213 | | | 高职英语 | 查 | 32 | 32 | 0 | 2 | 2 |  |  |  | 规定选修 | 基础部 | | 3 | 09015330 | | | 中共党史 | 查 | 32 | 32 | 0 | 2 | 2 |  |  |  | 任选一 | 教务部 | | 4 | 09015331 | | | 新中国史 | 查 | 32 | 32 | 0 | 2 | 2 |  |  |  | 教务部 | | 5 | 09015332 | | | 改革开放史 | 查 | 32 | 32 | 0 | 2 | 2 |  |  |  | 教务部 | | 6 | 09015333 | | | 社会主义发展史 | 查 | 32 | 32 | 0 | 2 | 2 |  |  |  | 教务部 | | 7 | 09015322 | | | 职业礼仪 | 查 | 32 | 32 | 0 | 2 |  | 2 |  |  | 任选一 | 教务部 | | 8 | 09015323 | | | 中华优秀传统文化 | 查 | 32 | 32 | 0 | 2 |  | 2 |  |  | 教务部 | | 9 | 09015324 | | | 美育教育（公共艺术） | 查 | 32 | 32 | 0 | 2 |  | 2 |  |  | 教务部 | | 10 | 09015325 | | | 创新创业教育 | 查 | 32 | 32 | 0 | 2 |  | 2 |  |  | 创新创业中心 | | 11 | 09015326 | | | 拓展数学 | 查 | 24 | 24 | 0 | 2 |  |  | 2 |  | 任选一 | 教务部 | | 12 | 09015327 | | | 拓展英语 | 查 | 24 | 24 | 0 | 2 |  |  | 2 |  | 教务部 | | 13 | 09015329 | | | 拓展语文 | 查 | 24 | 24 | 0 | 2 |  |  | 2 |  | 教务部 | | 14 | 09015329 | | | 山西故事 | 查 | 24 | 24 | 0 | 2 |  |  | 2 |  | 教务部 | | 15 | 09015329 | | | 中国历史 | 查 | 24 | 24 | 0 | 2 |  |  | 2 |  | 教务部 | | 实践课 | | 1 | 19134304 | | | 入学及专业认知教育 | — | 24 | 0 | 24 | 1 | √ |  |  |  | 1周 | ××系 | | 2 | 10014301 | | | 军事教育实践 |  | 24 | 0 | 24 | 1 | √ |  |  |  | 1周 | 军事教育教研室 | | **小计** | | | | | | | | | **576** | **430** | **146** | **37** | **15** | **7** | **15** |  |  |  | | 专业  课 | 基础课 | | 1 | | 16022201 | | 机械制图与CAD | 试 | 32 | 16 | 16 | 1.5 | 2 |  |  |  |  | 机电系 | | 2 | | 16022202 | | 电工电子技术 | 试 | 32 | 16 | 16 | 1.5 | 2 |  |  |  |  | 机电系 | | 3 | | 16022203 | | 机械设计基础 | 查 | 64 | 32 | 32 | 4 | 4 |  |  |  |  | 机电系 | | 4 | | 16022204 | | 机械制造工艺 | 试 | 64 | 32 | 32 | 4 |  | 4 |  |  |  | 机电系 | | 5 | | 16022205 | | 电机与电气控制 | 试 | 64 | 32 | 32 | 4 |  | 4 |  |  |  | 机电系 | | 选修 | | 16022206 | | 机电设备故障诊断与维修 | 查 | 64 | 32 | 32 | 4 |  | 4 |  |  | 任选一 | 机电系 | | 16022207 | | 机电设备销售 | 查 | 32 | 12 | 20 | 2 |  | 2 |  |  | 机电系 | | 16022208 | | 工程力学 | 查 | 32 | 12 | 20 | 2 |  | 2 |  |  | 机电系 | | 核心课 | | 1 | | 16023201 | | PLC控制技术★ | 试 | 48 | 48 | 0 | 3 |  | 2 |  |  |  | 机电系 | | 2 | | 16023203 | | 数控机床与编程★ | 试 | 48 | 48 | 0 | 3 |  |  | 4 |  |  | 机电系 | | 3 | | 16023205 | | UG（3D打印）★ | 试 | 48 | 48 | 0 | 3 |  |  | 4 |  |  | 机电系 | | 拓展课 | | 1 | | 16026201 | | 工业机器人 | 查 | 32 | 8 | 24 | 2 |  | 2 |  |  |  | 机电系 | | 实践课 | | 1 | | 16024201 | | 数控机床与编程★ | 查 | 24 | 0 | 24 | 1 |  |  | √ |  |  | 机电系 | | 2 | | 16024202 | | UG（3D打印） | 查 | 24 | 0 | 24 | 1 |  | √ |  |  |  | 机电系 | | 3 | | 16024203 | | 电机与电气控制 | 查 | 24 | 0 | 24 | 1 |  | √ |  |  |  | 机电系 | | 4 | | 16024204 | | PLC控制技术 | 查 | 24 | 0 | 24 | 1 |  | √ |  |  |  | 机电系 | | 5 | | 16024205 | | 工业机器人 | 查 | 24 | 0 | 24 | 1 |  |  | √ |  |  | 机电系 | | **小计** | | | | | | | | | 616 | 440 | 288 | 43 | 8 | 16 | 8 |  |  |  | | 综合实践 | | | 1 | | 19134336 | | 岗位实习 |  | **576** | **0** | **576** | **24** |  |  |  |  | √ | √ | | **小计** | | | | | | | | | 576 | 0 | 576 | 24 |  |  |  |  |  |  | | **合**  **计** | | | **总学时** | | | | | | 1768学时 | | | | | | | | | | | **总学分** | | | | | | 104学分 | | | | | | | | | | | **理论教学周/集中实践周** | | | | | |  |  |  |  | **16/3** | **16/3** | **12/2** |  |  |  | | **周 学 时** | | | | | |  |  |  |  | **23** | **23** | **23** |  | **平均23** |  |   **说明：**  1.集中实践教学（实习、实训等）每周按24学时计。  2.学分与学时的换算：一般以16学时计为1个学分；集中实践以1周计1学分。  3.《劳动教育》课程：各系根据实际情况开设16课时融入实践环节或单独开课。  4.部分课程鼓励设置成网络课程。  **（三）各类课程学分数和学时数表**  各类课程学分数和学时数见表8。  **表8 各类课程学分数和学时数表**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **课程类别** | **学分** | **总学时** | **理论学时** | **实践学时** | **占总学时比例（%）** | | 公共基础必修课 | 28 | 408 | 310 | 98 | 20.99 | | 公共基础选修课 | 6 | 152 | 152 | 0 | 7.82 | | 公共基础实践课 | 2 | 48 | 0 | 48 | 2.47 | | 专业基础课 | 20 | 320 | 176 | 144 | 16.46 | | 专业核心课 | 14 | 224 | 224 | 0 | 11.52 | | 专业拓展课 | 2 | 32 | 8 | 24 | 1.65 | | 专业实践课 | 5 | 120 | 0 | 120 | 6.17 | | 专业选修课 | 4 | 64 | 32 | 32 | 1.75 | | 实习 | 26 | 576 | 0 | 576 | 29.63 | | 合计 | 95+10（选修） | 1768+216（选修） | 718+184（选修） | 1010+32（选修） |  | | 理论教学课时数占比46.40%；实践教学课时数占比 53.6%；选修课占比11.11 % | | | | | |   **八、实施保障**  **（一）人才培养模式**  采用“岗位引领，任务驱动，模拟仿真、理实交融”的人才培养模式。即：以职业岗位作为人才培养的基础和前提；以各岗位的工作任务，作为确定课程与教学内容的依据；通过现场模拟，培养学生专业技能和专业素养；打破理论与实践的界限，通过理论与实践的融合，实现人才培养的知识目标、能力目标和素质目标。  **（二）师资队伍**  **1.专业带头人的基本要求**  （1）具备高职教育认识能力、专业发展方向把握能力、工学结合课程开发能力、组织协调能力；  （2）具备教研教改能力和经验，具有先进的教学管理经验；  （3）具备较强专业水平、专业能力，具备创新理念；  （4）具备最新的建设思路，主持专业建设各方面工作；  （5）能够指导骨干教师完成专业建设、课程建设等方面的工作；  （6）能够牵头专业核心课程的开发和建设；  （7）能够主持及主要参与应用技术开发课题；  （8）有一定的相关企业经验，具有较强的现场生产管理组织经验和专业技能，能够解决生产现场的实际问题。  **2.专业骨干教师的基本要求**  （1）能够较好的把握本专业发展的方向、具备一定的组织协调能力；  （2）在专业带头人的指导下，完成专业核心课程的开发和建设；  （3）具备教研教改能力和经验，具有一定的教学管理经验；  （4）开展工学结合人才培养模式改革、课程体系和教学内容改革，获院级以上优秀教学成果奖或教学质量奖；  （5）具有一定的相关企业经验，具有一定的现场生产管理组织经验和专业技能，能够解决生产现场的实际问题。  **3.专任教师、兼职教师的配置与要求**  校内专业教师要满足每一年级学生150-200人的教学需要，从事机电一体化、自动控制、工艺产品设计、新型化工材料、材料产品分析等专业，分别能够完成2门以上主干课程的工作过程系统化的课程教学。  校外兼职教师要满足每一年级学生150-200人的教学需要，来自机械制造、自动控制、工艺产品设计、新型化工材料、材料产品分析等行业企业，承担3D打印等实训的现场指导教学任务以及顶岗实习指导。  **（三）教学设施**  **1．校内实训基地**  校内实训基地有3D打印实训室、CAD、UG机房、机电一体化实训室、工业设计仿真实训室等，为本专业所开设的理论实践一体化教学、岗位专项技能实训、工种考核等教学提供了保证。  **表9实训室功能一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **实训室名称** | **主要设施** | **实训项目** | | 1 | 机器人实训室 | 机器人实训装置 | 机器人实训 | | 2 | PLC实训室 | 可编程控制器实验台 | PLC实训 | | 3 | 传感器实训车间 | 传感器实验装置（3） | 传感器实训 | | 4 | 电工考核实训车间 | 仪表及照明/单三相交流电机控制实训考核设备 | 电工考核技能培训 | | 5 | DSP实训室 | DSP实验开发系统（1） | DSP实验开发 | | 6 | CPLD实训室 | CPLD实验开发系统（1） | CPLD实验开发 | | 7 | 通信原理实训室 | 通信原理实验箱 | 通信原理实训 | | 8 | 单片机实训室 | 单片机仿真器 | 单片机实训 | | 9 | 编程器 | 单片机实训 | | 10 | 电子工艺实训车间 | PCB雕刻机2 | PCB电路板制作 | | 11 | PCB制作系统 | PCB电路板制作 | | 12 | E08 实训生产线设备 | SMT表面贴装元件制作 | | 13 | 电力电子实训车间 | 现代电力电子技术实验台 | 现代电力电子技术实训 | | 14 | 电工电子实验室 | 电工电子实验装置 | 电工电子实训 | | 15 | 台式电脑（2） | EDA设计及单片机实训 | | 16 | 可编程控制器实训车间 | 可编程控制器实训验装置（3） | 可编程控制器实训 | | 17 | 综合 | 20MHZ模拟示波器 | 彩电原理实训 | | 18 | 变频实训车间 | 变频调速实训台(2) | 变频调速实训 | | 19 | 综合 | 钳形电表 | 各种实训公用 | | 20 | 指针式万用表 | 各种实训公用 | | 21 | 兆欧表 | 各种实训公用 | | 22 | 数字万用表 | 各种实训公用 | | 23 | 综合 | 单相电动机 | 电工类实训 | | 24 | 三相电动机 | 电工类实训 | | 25 | 数控车间 | 数控铣床 | 数控铣床实训 | | 26 | 数控车床 | 数控车床实训 | | 27 | 笔记本电脑05 | 公用 |   **2.校外实训基地**  认识实习。承担认识实习的校外实训基地应具备一次性容纳40-50名学生参观、认识的条件。  跟岗实习。承担跟岗实习的校外实训基地应具备一次性容纳30-40名学生实习的条件。  顶岗实习及就业。承担定岗实习及就业的校外实训基地应具备一次性容纳25名学生实习。   1. **教学资源**   **1.教材建设**  （1）教材选用基本要求  优先选用高职教育国家规划教材、省级规划教材。学院建立有专业教师、行业专家和教研人员等参加的教材评议选用机制，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。鼓励校企合作开发校本教材。禁止不合格的教材进入课堂。  （2）教材改革  健全教材改革制度，选用体现新技术、新工艺、新规范等的高质量教材，引入典型生产案例。开发适用于新的教学方法、适应新的教学要求的新形态活页式、工作手册、立体化等教材。  **2.图书、文献**  学院图书数量逐年增加，文献配备能满足学生全面培养、教科研工作、专业建设等的需要，方便师生查询、借阅。  **3.专业教学资源库与信息技术应用**  包括专业文献、音视频资料、电子教材、教辅材料、教学课件、案例库、行业政策法规资料、职业考评、就业创业信息等，形式多样、使用便捷、动态更新。  （1）国家教学资源库：教育部应有机电一体化、自动控制、工艺产品设计、新型化工材料、材料产品分析等专业资源库以及相关专业资源库。  （2）院校相关专业教学资源库：本科院校相关学科与专业教学资源库，国家示范性职业院校相关专业教学资源库。  （3）政府行业企业社会组织网站资源。技术技能相关网站：机电一体化、自动控制、工艺产品设计、新型化工材料、材料产品分析等  （4）学院化工教学资源库  资源内容：增材制造企业生产实际教学案例；增材制造产业发展、产业政策、产业技术资源；化工绿色安全教育资源；3D打印专业教学资源；高职专业建设、改革、政策、发展、动态；生活中的3D打印；绿色化工、低碳环保、再生利用；大众创业、万众创新；素质教育拓展资源等。  资源类型：实物、软件等：数字资源：视频、图片等。  教学建议：作为教学实际案例。开展案例教学法、讨论式教学法进行教学。  资源服务面向：教师教学材料，教师、学生学习，企业人员培训等。  **（四）落实立德树人根本任务，推进课程思政教学改革**  为实现思想政治教育贯穿于专业人才培养全过程，构建课程育人质量提升体系，充分挖掘专业课程的思政育人功能，推行以“课程思政”为目标的专业课堂教学改革，优化课程设置，完善课程标准与教学设计，加强教学管理，积极参加课程思政交流与大赛等活动，梳理各门专业课程所蕴含的思想政治教育元素和所承载的思想政治教育功能，开发相关教学资源与载体，融入课堂教学各环节，实现思想政治教育与知识体系教育的有机统一。使本专业各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。在人才培养方案、课程标准、课程设计、教案、教学评价等教学过程落实课程思政改革。  **（五）劳动教育**  开设劳动教育课程；在实训实验等实践课程中安排劳动实践内容，强化劳动教育；在每门课程中渗透劳动教育，弘扬劳动精神，教育引导学生崇尚劳动、尊重劳动。  **（六）教学方法**  任课教师要认真学习人才培养方案，准确定位所任课程在课程体系中所承载的任务与功能。依据专业培养目标、课程标准、课程教学要求、学生学习基础、教学资源等，以学生为中心，做好课程教学设计，创新教学方法与手段。充分利用各种教学资源，按照企业的实际生产岗位要求，运用现代信息教育技术、大数据、智能技术、3D技术，以任务驱动、项目导向、案例教学等创新教学方法、手段，以MooK课、微课、翻转课堂等改革课堂教学模式，推进网络学习和线上线下混合教学，进行有效的课程整合和重建课程生态，推动课堂教学改革，实现教学内容与效果的最优化，加强课堂教学管理、规范教学秩序、打造优质课堂。推进“互联网+课堂教学”的信息技术与专业教学深度融合。在教学环境和氛围上营造工学结合场景，让学生感受到工作情境，最大化激发学生学习积极性。  **（七）“互联网+职业教育”**  适应“互联网+职业教育”新要求，全面提升教师信息化技术应用能力，推动大数据、人工智能、虚拟现实等现代化信息技术在教育教学中的广泛应用，积极推动教师角色的转变和教育理念、教学观念、教学内容、教学方法以及教学评价方面的改革。加快建设智能化教学支持环境，建设能够满足多样化需求的课程资源，创新服务供给模式，服务学生终身学习。  **（八）教学评价**  理论课程的评价办法采用平时考核与期末考试相结合的方法。平时考核成绩占30%，期末考试成绩占70%。平时考核成绩包括出勤、课堂提问、作业、阶段性测试等，各项所占比例由任课教师根据实际情况确定，期末考试可根据不同课程的性质，采取不同的形式，例如闭卷考试、开卷考试等。  实践课程的考核方法采用综合评价的方式进行，包括出勤、学生的实际操作情况、教师评价、学生自评、实训报告等。  严格落实培养目标和培养规格要求，加大过程考核、实践技能考核在课程总成绩中的比重。严格考试纪律，健全多元化考核评价体系，完善学生实习过程检测、评价与反馈机制，引导学生自我管理、主动学习，提高学习效率。强化实习、实训、毕业设计（论文）等实践性教学环节的全过程管理与考核评价。  **（九）质量管理**  1.学院和系部建立了专业建设和教学过程质量监控机制，建立专业教学质量监控管理办法，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，实现人才培养目标。  2.学院、系部及专业教研组建立的三级完善教学管理机制，主要任务与要求是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改，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，严明教学纪律和课堂纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。推进教师师德师风建设、提升教师执教能力。  3.学院建立了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.本专业教研组要充分利用评价分析结果有效组织教师改进专业教学，针对人才培养过程中存在的问题，制定诊断与改进措施，持续提高人才培养质量。  5.落实立德树人根本任务，实施大学生思想政治教育，持续深化“三全育人”综合改革，推进课程思政改革，加强劳动教育，积极探索新的教学方法、教学改革，并作为质量考核重点内容之一。把立德树人融入思想道德教育、文化知识教育、技术技能培养、社会实践教育各环节，推动思政教育工作贯穿于教学体系、教材体系、管理体系，切实提升思想政治教育质量。  **九、毕业要求**  本专业学生毕业必须达到以下条件：  修完人才培养方案所规定的学时学分，完成规定的教学活动。毕业时达到德、智、体、美、劳等方面要求。  严格毕业出口关，根据学院毕业考试要求，保证毕业要求的达成度，坚决杜绝“清考”行为。 |

**4.专业主要带头人简介（1）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 王俊山 | | 性别 | | 男 | | 专业技术职务 | | 教授 | | | 学历 | | 大学 |
| 出生年月 | | 1959.11 | | 行政职务 | |  | | | 双师素质情况 | | 双师 |
| 学历、学位获得时间、毕业学校、专业 | | | 1979.07-1983.07 天津轻工业学院 本科 轻工机械  2002.07-2005.07 太原理工大学 硕士 机械工程专业 | | | | | | | | | | | |
| 主要从事工作与  研究方向 | | | 研究方向为：机械制造工程 | | | | | | | | | | | |
| 本人近三年的主要工作成就 | | | | | | | | | | | | | | |
| 在国内外重要学术刊物上发表论文共3篇；出版专著（译著等）1部。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 获教学科研成果奖共1项；其中：国家级 0 项，省部级1项。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 目前承担教学科研项目共1项；其中：国家级项目0项，省部级项目 1 项。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 近三年拥有教学科研经费共1万元，年均0.3万元。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 最具代表性的教学科研项目和成果 | | 序号 | | 成果名称 | | 等级及签发单位、时间 | | | | | | | 本人署名位次 | |
| 1 | | 基于AUTOCAD字体选择与应用研究 | | 2015.11 | | | | | | | 第一 | |
| 最具代表性的社会服务和技术研发项目 | | 序号 | | 项目名称 | | 项目来源 | | 起讫时间 | | | 经费 | | 本人承担工作 | |
| 1 | | 离心机开孔转鼓结构优化设计的研究 | | 省教育厅可基础 | | 2011.10 | | | 自费 | | 第一 | |
| 目前承担的主要教学工作 | | 序号 | | 课程名称 | | 授课对象 | | 人数 | | 学时 | 课程性质 | | 授课时间 | |
| 1 | | 机械基础 | | 大专生 | | 45 | | 72 | 必修 | | 2017.03 | |
| 2 | | 机械制造工艺 | | 大专生 | | 45 | | 72 | 必修 | | 2018.3 | |
| 教学管理部门审核意见 | | | | 签章： | | | | | | | | | | |

**4.专业主要带头人简介（2）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 程平 | | 性别 | 男 | 专业技术职务 | 高级工程师 | 学历 | 大本 |
| 出生年月 | 1963.2 | 行政职务 | 副总经理 | 双师素质情况 |  |
| 主要从事工作与  研究方向 | | | 从事产品技术开发及管理工作。 | | | | | |
| 本人主要工作成就 | | | | | | | | |
| 1、参与了GF3型氧化铝罐车的开发，该产品通过了铁道部技术审查，荣获国家级新产品证书、中车公司科技成果二等奖和山西省技术攻关奖一等奖，批量生产。  2、主持并主管开发了K13N型石砟漏斗车，K13D型低边石砟漏斗车,K13BK型石灰石漏斗车，K13NA、K13NT、K13NK等型石砟漏斗车，均已批量生产。其中K13N型石碴漏斗车获国家级新产品证书和中车公司科技成果三等奖，K13NK型石碴漏斗车获山西省技术攻关奖一等奖。  3、主持开发了K18AT、K18AK等型煤炭漏斗车和K14、K14T、K14K等型铁矿石漏斗车，这几种新型车均通过了铁道部技术审查，并批量生产。K14K型铁矿石漏斗车获2006年度北车集团科技成果二等奖。  4、主持开发了KXY和KXYA型新结构石砟漏斗车，为该类型车辆的开发做了有益的尝试。  5、主持并主管开发了GY70/2.2S、GY100/2.2S、GY100-1、GY100-2、GY100-3、GY100-4等型液化气罐车，这些罐车均通过了铁道部技术审查，已批量生产。其中GY100/2.2S、GY70/2.2S型液化气罐车，分别获山西省技术攻关一、二等奖。  6、主持开发了KF60AK型25T轴重新型铁路自翻车，通过了铁道部技术审查并批量生产。获2006年度 中国铁道学会科学技术奖三等奖。  7、主持开发了GH40K-L浓硝酸铝罐车，通过了铁道部技术审查，批量生产。  8、主持开发了K18BK型矿石漏斗车，该车通过了铁道部技术审查，批量生产。获2006年度北车集团科技成果二等奖。  9、主持开发了GF18K型散装水泥罐车，该车通过铁道部技术审查。获2006年度北车集团科技成果三等奖。  10、主持开发了C75型矿石、钢材两用车,该车是新型重载货车，参加了铁道部组织的新型重载货车观摩，获得好评。  11、主持完成了货车系统油漆库工艺线建设，为货车产品质量、产量的提高打下了基础。  12、主持完成了货车系统转K2、转K4、转K6等新型转向架的转让开发，并通过了铁道部的生产质量认证。  13、主持开发了NK30-I、NK30-II轨道工务平车，通过铁道部技术审查已实现小批量生产。 | | | | | | | | |
| 教学管理部门审核意见 | | 签章： | | | | | | |

5.教师基本情况表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 性别 | 年龄 | 所学专业 | 学历、  学位情况 | 职称 | 双师素质情况（职业资格证书及等级） | 拟任课程 | 专职  /  兼职 | 现工作单位（兼职教师填写） |
| 1 | 祁晓玲 | 女 | 35 | 机械设计及理论 | 兰州理工大学、硕士 | 副教授 | 机电一体化、新能源汽车专业 | 机械制图与CAD、工业机器人 | 专职 | 祁晓玲 |
| 2 | 王卉 | 女 | 37 | 控制理论与控制工程、 | 华北电力大学、硕士 | 副教授 | 机电一体化、新能源汽车专业 | 电机与电气控制、低压控制技术 | 专职 | 王卉 |
| 3 | 焦迎雪 | 女 | 36 | 电路与系统 | 太原理工大学、硕士 | 副教授 | 新能源汽车专业 | PLC，工业机器人， | 专职 | 焦迎雪 |
| 4 | 程占杰 | 男 | 56 |  | 山西省委党校、大专 | 高级技师 | 新能源汽车专业 | 城轨交通通信技术 | 兼职 | 程占杰 |
| 5 | 罗鑫源 | 男 | 35 | 车辆工程 | 中北大学、硕士 | 讲师 | 新能源汽车专业 | 新能源汽车检测与维修技术 | 专职 | 罗鑫源 |
| 6 | 闫昌红 | 男 | 33 | 机械工程 | 天津职业技术师范大学 | 讲师 | 新能源汽车专业 | 机械制图、UG制图、汽车构造 | 专职 | 闫昌红 |
| 7 | 赵杰 | 男 | 31 | 车辆工程 | 太原理工大学、硕士 | 讲师 | 城市轨道交通机电技术、新能源汽车专业 | 屏蔽门系统运行与维护、 铁道机车车辆 | 专职 | 赵杰 |
| 8 | 杨帆 | 男 | 29 | 车辆工程 | 河北工业大学、硕士 | 助教 | 新能源汽车专业 | 城市轨道交通列车网络控制技术 | 专职 | 杨帆 |
| 9 | 高瑞红 | 女 | 33 | 机械工程 | 太原科技大学、硕士 | 讲师 | 机电一体化 | 机械制造、汽车构造 | 专职 | 高瑞红 |
| 10 | 孙瑞光 | 男 | 33 | 机械工程 | 太原理工大学、硕士 | 讲师 | 机电一体化 | 数控编程、机械制图与CAD | 专职 | 孙瑞光 |

**6.主要课程开设情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程名称 | 课程  总学时 | 课程  周学时 | 授课教师 | 授课学期 |
| 1 | 机械制图与CAD | 32 | 2 | 祁晓玲 | 1 |
| 2 | 电工电子技术 | 32 | 2 | 王卉 | 1 |
| 3 | 机械设计基础 | 64 | 4 | 焦迎雪 | 1 |
| 4 | 机械制造工艺 | 64 | 4 | 程占杰 | 2 |
| 5 | 电机与电气控制 | 64 | 4 | 罗鑫源 | 2 |
| 6 | 机电设备故障诊断与维修 | 64 | 4 | 闫昌红 | 2 |
| 7 | PLC控制技术★ | 48 | 4 | 赵杰 | 2 |
| 8 | 数控机床与编程★ | 48 | 4 | 杨帆 | 2 |
| 9 | UG（3D打印）★ | 48 | 4 | 高瑞红 | 2 |
| 10 |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |
| 21 |  |  |  |  |  |
| 22 |  |  |  |  |  |
| 23 |  |  |  |  |  |

**7.专业办学条件情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 专业开办经费金额（万元） | | | 200 | 专业开办经费来源 | | | | | 学校自筹 | | | | |
| 本专业专任  教师人数 | | 14 | 副高及以上职称人数 | | 3 | | 校内  兼职教师数 | | 1 | | 校外兼职教师数 | | 1 |
| 可用于新专业的教学图书（万册） | | 1 | 可用于该专业的仪器设备数 | | | 200  （台/件） | | | 教学实验设备总价 值（万元） | | | 350 | |
| 其它教学资源情况 | | 增材制造企业生产实际教学案例；增材制造产业发展、产业政策、产业技术资源；化工绿色安全教育资源；3D打印专业教学资源；高职专业建设、改革、政策、发展、动态；生活中的3D打印；绿色化工、低碳环保、再生利用；大众创业、万众创新；素质教育拓展资源。 | | | | | | | | | | | |
| 主要专业仪器设备装备情况 | 序号 | 专业仪器设备名称 | | | | 型 号  规 格 | | 台(件) | | 购入  时间 | | | |
| 1 | 桌面型3D打印机 | | | |  | | 62 | | 2018 | | | |
| 2 | 高精度3D打印机 | | | |  | | 1 | | 2017.12 | | | |
| 3 | 光敏树脂3D打印机 | | | |  | | 1 | | 2015 | | | |
| 4 | 三维扫描仪 | | | |  | | 2 | | 2015 | | | |
| 5 | 数控机床 | | | |  | | 2 | | 2015 | | | |
|  |  |  | | | |  | |  | |  | | | |
| 专业实习实训基地情况 | 序号 | 实训基地名称 | | | | 合作单位 | | 校内**/**外 | | 实训项目 | | | |
| 1 | 3D打印实训室 | | | |  | | 校内 | | 主要承担CAD、UG软件等课程的教学、实训 | | | |
| 2 | CAD机房 | | | |  | | 校内 | | 主要承担CAD等课程的教学、实训 | | | |
| 3 | UG机房 | | | |  | | 校内 | | 本实训室主要进行增材制造的前处理；增材制造的后处理及技术选择产品的3D打印 | | | |
| 4 | 机电一体化实训室 | | | |  | | 校内 | | 数控机床主要承担机械相关课程教学、实训 | | | |
| 5 | 工业设计仿真实训室 | | | |  | | 校内 | | 承担产品设计等相关软件的教学、设计实训等 | | | |

**8.申请增设专业建设规划**

|  |
| --- |
| 我院自2015年开始调研准备筹建“机械制造与自动化（增材制造技术）” 专业，在已有专业中设置相关课程，进行市场调研。  **1.前期学习调研。**  2015-2018年完成举办增材制造技术专业学习调研工作。完成调研内容：  （1）产业行业政策。  （2）人才需求分析。增材制造行业产业发展趋势；企业、岗位的现状变化；行业、企业、就业市场，人才需求分析和预测等方面。  （3）专业开设状况。该专业在全国职业院校中开设状况、招生／就业／在校生／教师队伍／实验实训教条等。  **2.完成人才培养方案、课程标准、实验实训教学文件的制定。**  2015年至今，经过对企业岗位、就业状况等情况进行调研和了解，同时业掌握了高职人才培养的状态，在此基础上完成了人才培养方案编制，并经过相关专家的论证。人才培养方案突出学生技能培养，安全识别能力、法律法规意识，以及工匠精神、工匠技能与创新意识。目前正在编制核心课程标准、实验实训方案等相关教学文件，已满足专业人才培养的要求。  **3.加强设施条件、师资队伍建设，保障人才培养质量。**  2015年至今我院建设的山西省高职实训基地建设项目中，根据市场调研情况和筹备建设机械制造与自动化增材制造方向专业计划的需要，为该专业投资建设了相关实验实训设施，硬件条件基本满足该专业的人才培养要求。  **4.建立对接企业（就业）校外实训基地。**  2015年-至今，我院已经和正在与20多家企业：机械制造、自动化、机电一体化等行业企业建立了校外实训基地，可以保证学生的实训和就业。  **5.专业建设与专业群建设相结合，努力形成资源共享、相互支撑。**  机械制造与自动（增材制造技术）专业向建设与学院专业群建设相结合，以形成资源共享、相互支撑。我院现设有机电一体化、信息系网络技术等专业，我们将机械制造与自动化专业增材制造方向建设与专业群建设相结合，形成在师资、实验实训、教学文件、管理等方面的资源共享与相互支撑。 |

**9.申请增设专业的论证报告**

|  |
| --- |
| **一、行业发展趋势及对人才需求预测**  增材制造技术是以数字模型为基础，将材料逐层堆积制造出实体物品的新兴制造技术，体现了信息网络技术与先进材料技术、数字制造技术的密切结合，是先进制造业的重要组成部分。当前，增材制造技术已经从研发转向产业化应用，其与信息网络技术的深度融合，将给传统制造业带来变革性影响，被称为新一轮工业革命的标志性技术之一。世界各国纷纷将增材制造作为未来产业发展新的增长点重点培育，推动增材制造技术与信息网络技术、新材料技术、新设计理念的加速融合，力争抢占未来科技和产业制高点。  目前我国国内增材制造主要集中在家电及电子消费品、建筑、教育、模具检测、医疗及牙科正畸、文化创意及文物修复、汽车及其他交通工具、航空航天等领域。自2011年以来，我国3D产业进入了高速发展期，2014年～2018年我国3D打印产业的市场规模年均复合增长率将高达43.4%。由于3D打印行业的快速发展和广阔的市场前景，相应的企业对3D打印专业人才的需求也越来越旺盛。目前我国3D打印行业的专业人才缺口巨大，制造行业对3D应用人才需求最大，且需求还在不断攀升。机械行业指导委员会提供了最新制造业人才供需指数报告，从事增材制造专业的职位有部分供需两旺，但整体人才供给明显不足。据调查，山西省增材制造、3D打印行业全省共需求2000余人/年，考虑人员流动、岗位转换、企业规模的扩大以及新企业开办等因素，每年人员的需求还在增加。我省高职院校中开设机械专业制造与自动化专业增材方向尚属空白。因此，在增材制造设备安装调试、工艺操作、销售服务等各个环节的岗位急需大批高素质技能型人才。同时，随着政府对新材料、装备制造业等监管力度加大，现有近万名在岗人员面临着各种岗位再培训。因此，增设机械制造与自动化增材制造技术方向是主动适应山西省对产业技术技能人才培养的需要。但省内本科、高职院校并没有设置增材制造类专业。  **二、增设机械制造与自动化（增材制造技术）专业的必要性与意义**  增材制造技术俗称3D打印技术，是制造业领域正在迅速发展的一项新兴的、具有工业革命意义的制造技术。3D打印可以有效地缩短产品研发周期、提高产品质量并减少生产成本，因而成为当前发展速度最快的行业，而在我省职业教育中尚属空白。  山西省“十三五”战略性新兴产业发展重点及方向，紧跟国际国内战略性新兴产业发展前景，立足省内现有产业发展基础和技术创新能力，集中力量重点发展高端装备制造业、新能源产业、新材料产业等九大产业。  山西省“十三五”新型材料发展规划中提出：以技术创新为动力，加快推进纳米材料、石墨烯材料、智能材料等领域的重大技术攻关，拓展产品在航空航天、生物医学工程、微机械系统、精密加工等行业的应用范围，集中布局打造一批具有区域特色的前沿新型材料产业集中区。  山西省教育厅关于做好2018年高等职业教育专业设置、调整与2019年拟招生专业备案工作的通知中提出，鼓励院校设置装备制造业、新材料等新兴产业相关专业。  “机械制造与自动化（增材制造技术）”专业培养与装备制造业相关联，与新材料相对应的技术技能型人才。因此，增设“机械制造与自动化（增材制造技术）”专业是主动适应山西省经济社会发展及现代服务业对技术技能人才培养的需要。  目前我国国内增材制造主要集中在家电及电子消费品、建筑、教育、模具检测、医疗及牙科正畸、文化创意及文物修复、汽车及其他交通工具、航空航天等领域，自2011年以来，我国3D产业进入了高速发展期，2014年～2018年我国3D打印产业的市场规模年均复合增长率将高达43.4%。由于3D打印行业的快速发展和广阔的市场前景，相应的企业对3D打印专业人才的需求也越来越旺盛。目前我国3D打印行业的专业人才缺口巨大，制造行业对3D应用人才需求最大，且需求还在不断攀升。机械行业指导委员会提供了最新制造业人才供需指数报告，从事增材制造专业的职位有部分供需两旺，但整体人才供给明显不足。据调查，山西省增材制造、3D打印行业全省共需求2000余人/年，考虑人员流动、岗位转换、企业规模的扩大以及新企业开办等因素，每年人员的需求还在增加。我省高职院校中开设增材方向尚属空白。因此，在增材制造设备安装调试、工艺操作、销售服务等各个环节的岗位急需大批高素质技能型人才。同时，随着政府对新材料、装备制造业等监管力度加大，现有近万名在岗人员面临着各种岗位再培训。因此，增设“机械制造与自动化（增材制造技术方向）”专业是主动适应山西省对产业技术技能人才培养的需要。  **三、我院增设该专业的可行性分析**  **1.办学条件满足举办该专业的要求。**  我院现有3D打印实训室一个，共有3D打印机60余台，基本满足增设增材制造方向的人才培养需要。  **2.开设专业前期筹建准备工作已经完成。**  我院自2015年起，对山西增材制造相关岗位人才需求状况、企业状况以及职业教育情况进行了调查。经调查，具备开办该专业的条件。  **3.加强设施条件、师资队伍建设，保障人才培养质量。**  2015年至今我院建设的山西省高职实训基地建设项目中，根据市场调研情况和筹备建设“机械制造与自动化（增材制造技术）”专业计划的需要，为该专业投资建设了相关实验实训设施，硬件条件基本满足该专业的人才培养要求。  **4.建立对接企业（就业）校外实训基地。**  我院已经和正在与20多家企业：机械制造、自动化、机电一体化等行业企业建立了校外实训基地，可以保证学生的实训和就业。同事与数家企业达成就业意向，接受毕业生200人/年。  **5.已完成人才培养方案、课程标准、实验实训教学文件的制定。**  展、行业企业人才需求、全省高职专业布局、招生与就业实际、我院举办该2015年至今，经过对企业岗位、就业状况等情况进行调研和了解，掌握了高职人才培养的状态，在此基础上完成了人才培养方案编制，并经过相关专家的论证，目前正在完善核心课程标准、实验实训方案等相关教学文件，已满足专业人才培养的要求。  综上所述，从我省产业政策、经济社会发专业前期筹建准备，以及办学条件等诸方面分析论证,开设“机械制造与自动化（增材制造技术方向）”专业是完全可行。    2023年8月31日 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **专业领域** | **所在单位** | **行政和专业职务** | **联系电话** | **签名** |
| 赵毅 | 增材制造 | 上海数造机电科技有限公司 | 董事长 | 021-31180558 |  |
| 郭瑞 | 增材制造 | 太原市奥蓝电子科技有限公司 | 总经理 | 13073581615 |  |
| 邱成刚 | 增材制造 | 浙江闪铸三维科技有限公司 | 销售经理 | 18069995132 |  |
| 黄海峰 | 增材制造 | 上海数造机电科技有限公司 | 大区销售经理 | 18016260318 |  |
| 徐超 | 增材制造 | 太原市奥蓝电子科技有限公司 | 副总经理 | 15834136655 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 校内专业设置评议专家组织审议意见 | 学院“机械制造与自动化（增材制造技术）”专业，符合我省乃至增材制造行业产业的需要，学院现有师资、实训设施等资源，可满足该专业教学、实训的需要。  同意增设该专业。  （主任签字）    年 月 日 |
| 学校意见 | 同意申报  年 月 日 |
| 省级高职专业设置指导专家组织意见 | 专家签名：  年 月 日 |

**《机械制造与自动化（增材制造技术）》专业设置申请**

**专业人才需求调研报告**

二零二三年八月

**《机械制造与自动化（增材制造技术）》专业**

**人才需求调研报告**

**目 录**

[一、增材制造行业企业概况 1](#_Toc519089195)

[二、增材制造行业企业发展现状与趋势分析 1](#_Toc519089196)

[1. 增材制造行业企业发展现状 1](#_Toc519089197)

[2. 增材制造行业企业发展趋势分析 4](#_Toc519089198)

[三、增材制造行业企业岗位与产业政策分析 4](#_Toc519089199)

[1.增材制造行业企业职业岗位分析 4](#_Toc519089200)

[2.行业企业产业政策分析 5](#_Toc519089201)

[四、增材制造技术人才需求分析与预测 6](#_Toc519089202)

[五、国内高职增材制造类专业设置招生与人才培养情况调查与分析 7](#_Toc519089203)

[六、调研情况说明 8](#_Toc519089204)

[1.文献研究 8](#_Toc519089205)

[2.调查 8](#_Toc519089206)

[3.典型案例研究 8](#_Toc519089207)

**《机械制造与自动化（增材制造技术）》专业**

**人才需求调研报告**

## 增材制造行业企业概况

增材制造（Additive Manufacturing，AM）又称3D打印，是以数字模型为基础，将材料逐层堆积制造出实体物品的新兴制造技术，体现了信息网络技术与先进材料技术、数字制造技术的密切结合，是先进制造业的重要组成部分。当前，增材制造技术已经从研发转向产业化应用，其与信息网络技术的深度融合，将给传统制造业带来变革性影响，被称为新一轮工业革命的标志性技术之一。世界各国纷纷将增材制造作为未来产业发展新的增长点重点培育，推动增材制造技术与信息网络技术、新材料技术、新设计理念的加速融合，力争抢占未来科技和产业制高点。

## 二、增材制造行业企业发展现状与趋势分析

### 1.增材制造行业企业发展现状

增材制造融合了计算机辅助设计、材料加工与成形技术、以数字模型文件为基础，通过软件与数控系统将专用的金属材料、非金属材料以及医用生物材料，按照挤压、烧结、熔融、光固化、喷射等方式逐层堆积，制造出实体物品。目前我国增材制造行业的发展具有以下特征。

（1）产业规模实现快速扩张。据中国增材制造产业联盟对23家规模以上企业的经营数据统计，2016年规模以上增材制造企业总产值20.3亿元，比2015年的10.8亿元增长87.5%。2017年上半年总产值为11.6亿元，同比增长50.5%，产业规模实现快速增长。从产业构成看，增材制造装备、材料和服务的产值比例分别为50.1%、26.9%、23.0%，增材制造装备产值占一半。

（2）产业发展格局初步形成。我国增材制造产业已初步形成了以环渤海地区、长三角地区、珠三角地区为核心，中西部地区为纽带的产业空间发展格局。环渤海地区，增材制造产业发展处于国内领先地位，形成了以北京为核心，多地协同发展，各具特色的产业发展格局。长江三角洲地区，具备良好经济发展优势、区位条件和较强的工业基础，已初步形成了包括增材制造设备研究开发、生产、应用服务及相关配套设备的增材制造产业链。珠三角地区，增材制造产业发展侧重于应用服务，主要分布在广州、深圳、珠海和东莞等地。此外，陕西、湖北、湖南等省份是我国增材制造技术中心和产业化重镇，集聚了一批龙头企业。安徽省也是增材制造产业的重要集聚区，芜湖市繁昌县的春谷3D打印智能设备产业园已成为华东地区最大的增材制造产业集聚区。

（3）行业应用持续拓展深化。增材制造已经成为航空航天等高端设备制造及修复领域的重要技术手段，初步成为产品研发设计、创新创意及个性化产品的实现手段以及新药研发、临床诊断与治疗的工具，并且应用范围不断向医疗、建筑、服装、食品等行业领域扩展。西安铂力特激光成形技术有限公司针对航空航天极端复杂的精密构件加工制造问题，利用SLM技术解决了随形内流道、复杂薄壁、镂空减重、复杂内腔、多部件集成等复杂结构问题，每年可提供复杂精密结构件8000余件上海电气集团股份有限公司依托3D打印燃气轮机轴向旋流器工业化应用探索”项目，成功制备出符合性能要求的部件，可协助完成重型燃气轮机关键零部件的原型设计与优化。在核工业领域，中广核集团“金属3D打印应用于核电领域的关键技术研究”取得重大成果，利用激光选区熔化（SLM）技术制造核电站复杂流道仪表阀阀体，该阀体的材料化学成分满足国际核电标准RCC-M的要求，相比传统工艺可缩短制造周期，可满足小批量快速生产、降低成本等方面的要求。

（4）服务支撑体系逐步完善。为促进产业健康有序发展，全国增材制造标准化技术委员会、中国增材制造产业联盟、国家增材制造创新中心、国家增材制造产品质量监督检验中心等行业组织相继成立，我国服务支撑体系正逐步完善。

（5）政策保障体系初步建立.我国高度重视增材制造产业发展，《中国制造2025》指出要加快增材制造技术和装备的研发、应用，建设增材制造创新中心。在《中国制造2025》“1+X”规划体系中，有8个规划提及增材制造，被列为研发、产业化和应用重点。国家相关部委出台了系列规划政策，推动增材制造产业的创新发展，工业和信息化部、发展改革委员会、财政部研究制定了《国家增材制造产业发展推进计划（2015-2016年）》，科技部实施《国家重点研发计划增材制造与激光制造重点专项实施方案》。此外，北京市、陕西省、辽宁省、福建省、湖北省、黑龙江省等地也纷纷出台促进产业发展的相关意见，指导本地产业发展。

但同时也存在一些问题，我国增材制造产业虽然取得了长足进步，但整体上呈现“小、散、弱”的状态；专用材料发展滞后；关键装备和核心器件依赖进口；行业标准体系不健全等。

### 2.增材制造行业企业发展趋势分析

增材制造产业正从起步期迈入成长期，呈现出加速增长的态势，据统计，1988～2015年的27年中，全球增材制造产业的年复合增长率为26.2%，其中，2012～2014年的CAGR高达33.8%。按照产业生命周期理论，预计未来10年，全球增材制造产业仍将处于高速增长期，发展潜力巨大。据IDC预测，2016～2020年，全球增材制造产业将保持22.3%的年复合增长率，至2020年全球增材制造产值将达289亿美元。麦肯锡预测，到2025年全球增材制造产业可能产生高达2000～5000亿美元经济效益。。

## 三、增材制造行业企业岗位与产业政策分析

### 1.增材制造行业企业职业岗位分析

主要就业于增材制造3D打印设备安装与维护岗、3D打印市场咨询服务岗、3D打印中级培训师等岗位。从业2～3年后，能胜任3D打印工程师、3D打印设备销售人员、3D打印创意及工艺设计师、3D打印项目经理等。行业企业职业岗位见表1、表2。

表1 机械制造与自动化（增材制造技术）职业岗位及其典型工作任务

|  |  |
| --- | --- |
| **职业岗位** | **典型工作任务** |
| 3D打印设备安装与维护 | 3D打印设备的安装、调试、维护等 |
| 3D打印创意及工艺设计师 | 根据要求进行创意设计和打印工艺设计 |
| 3D打印工程师 | 3D打印机及打印笔的深入研究与结构设计改进，成本控制等；精通不同类型的3D打印机操作，从事3D打印机外形设计工作； |

表2 机械制造与自动化（增材制造技术）专业职业能力分析

|  |  |
| --- | --- |
| **能力项目** | **主 要 内 容** |
| 专业能力 | 1.具有良好的学习习惯，一定的抽象思维能力； |
| 2.能够快速查阅专业的相关资料和文献； |
| 3.能快速自学专业领域的前沿知识和技能； |
| 4.能运用多种媒介、多种方法采集、整理信息； |
| 5.能对专业问题进行分析； |
| 6.能综合运用所学知识处理生产中的问题； |
| 7.能根据增材制造模具基本知识进行模具设计； |
| 8.能根据增材制造工艺，进行增材制造工艺设计； |
| 社会能力 | 1.具有较强的与人交往、团队协作的能力； |
| 2.具有较强的与人交流、沟通、协调能力； |
| 3.具有较强的语言表达、书面写作的能力； |
| 4.具有较强的确定问题、解决问题并付诸实施的能力； |
| 5.具有较强的创新思辨能力； |
| 方法能力 | 1.具有较强的自我学习、自我发展的能力。 |
| 2.具有较强的信息搜集、分析、传递的能力； |
| 3.具有较强的数字运用能力。 |

### 2.行业企业产业政策分析

机械制造与自动化（增材制造技术）是制造业领域正在迅速发展的一项新兴的、具有工业革命意义的制造技术。3D打印可以有效地缩短产品研发周期、提高产品质量并减少生产成本，因而成为当前发展速度最快的行业，我省开设机械制造与自动化的高职院校有12所，但开设增材制造技术方向，在职业教育中尚属空白。

山西省“十三五”战略性新兴产业发展重点及方向，紧跟国际国内战略性新兴产业发展前景，立足省内现有产业发展基础和技术创新能力，集中力量重点发展高端装备制造业、新能源产业、新材料产业等九大产业。

山西省“十三五”新型材料发展规划中提出：以技术创新为动力，加快推进纳米材料、石墨烯材料、智能材料等领域的重大技术攻关，拓展产品在航空航天、生物医学工程、微机械系统、精密加工等行业的应用范围，集中布局打造一批具有区域特色的前沿新型材料产业集中区。

山西省教育厅关于做好2018年高等职业教育专业设置、调整与2019年拟招生专业备案工作的通知中提出，鼓励院校设置装备制造业、新材料等新兴产业相关专业。

机械制造与自动化专业增材制造技术方向培养与装备制造业相关联，与新材料相对应的技术技能型人才。因此，增设机械制造与自动化专业增材制造技术方向是主动适应山西省经济社会发展及现代服务业对技术技能人才培养的需要。

## 四、增材制造技术人才需求分析与预测

目前我国国内增材制造主要集中在家电及电子消费品、建筑、教育、模具检测、医疗及牙科正畸、文化创意及文物修复、汽车及其他交通工具、航空航天等领域，自2011年以来，我国3D产业进入了高速发展期，2014年～2018年我国3D打印产业的市场规模年均复合增长率将高达43.4%。由于3D打印行业的快速发展和广阔的市场前景，相应的企业对3D打印专业人才的需求也越来越旺盛。目前我国3D打印行业的专业人才缺口巨大，制造行业对3D应用人才需求最大，且需求还在不断攀升。机械行业指导委员会提供了最新制造业人才供需指数报告，从事增材制造专业的职位有部分供需两旺，但整体人才供给明显不足。据调查，山西省增材制造、3D打印行业全省共需求近2千人，考虑人员流动、岗位转换、企业规模的扩大以及新企业开办等因素，每年人员的需求还在增加。我省高职院校中开设机械专业制造与自动化专业增材方向尚属空白。因此，在增材制造设备安装调试、工艺操作、销售服务等各个环节的岗位急需大批高素质技能型人才。同时，随着政府对新材料、装备制造业等监管力度加大，现有近万名在岗人员面临着各种岗位再培训。因此，增设机械制造与自动化增材制造技术方向是主动适应山西省对产业技术技能人才培养的需要。但省内本科、高职院校并没有设置增材制造类专业。

## 五、国内高职增材制造类专业设置招生与人才培养情况调查与分析

经调查统计，2018年全国有464所高职院校开设机械制造与自动化专业，山西省为12所。2017年全国为448所，山西省为12所。但是开设机械制造与自动化（增材制造技术）方向的院校仅有不到5所，而山西省更尚属空白。

山西省教育厅关于做好2018年高等职业教育专业设置、调整与2019年拟招生专业备案工作的通知中提出，鼓励院校设置装备制造业、新材料等新兴产业相关专业。

## 六、调研情况说明

从2018年至今对增材制造行业企业发展现状与趋势、人才需求、市场的调研分析，兄弟院校专业招生、就业状况的调查了解，对国家增材制造行业发展政策研究与分析，结果说明举办该专业可行。调研中我们主要采取以下方式。

### 1.文献研究

对相关山西省“十三五”战略性新兴产业发展规划，山西省“十三五”新型材料发展规划的相关政策进行分析，以及加以归纳、梳理、分析，从而理清行业企业发展政策及人才需求的可能的趋势。

### 2.调查

通过走访企业对企业人员、科研院所等人调查，掌握了机械制造与自动化（增材制造技术）人才需求、岗位设置、招生就业等状况。

### 3.典型案例研究

通过了解不同区域的高职院校天津职业大学、湖南信息职业技术学院、北京工业职业技术学院、山西增材制造研究院（有限公司）等5个科研院所及企业，以及上级主管单位的管理人员进行调研，从而了解掌握增材制造行业人才需求、岗位设置、招生就业、专业建设与发展等状况。