2022级普高数字化设计与制造技术专业人才培养方案

一、专业名称（专业代码）

**数字化设计与制造技术（460102）**

二、入学要求

普通高级中学毕业

三、学制与修业年限

全日制三年，修业年限五年。

四、职业面向

**表1 职业面向**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **专业所****属大类** | **专业类** | **对应****行业** | **主要职业类别** | **主要岗位类别** | **职业技能等级证书** | **行业企业标准和证书** |
| 装备制造大类（46） | 机械设计制造类（460102） | 通用设备制造业（C34） | 机械工程技术人员（2-02-07） | 机械产品数字化设计 | 制图员（高级工）、数控铣工（高级工）、模具工（高级工） | 机械数字化设计与制造（中级）、数字创意建模（工业产品）、西门子NX证书 |
| 专用设备制造业（C35） | 数字化制造设备操作 |
| 汽车制造业（C36） | 机械产品数字化生产管理 |

**表2职业岗位群与核心能力**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **职业岗位群** | **主要工作任务** | **核心职业能力** |
| 主岗位 | 机械产品数字化设计员 | 通过计算机辅助设计软件完成产品功能、外观、结构及工艺设计 | 1. 具备机械产品构思和功能设计能力；
2. 具备机械产品机构设计的能力；

（3）具备机械产品正、逆向建模；出图；仿真等能力；（4）具备机械产品各零件加工工艺过程制定能力。 |
| 数字化制造设备操作员 | 数字化设备操作与维护 | （1）具有识读和绘制中等复杂程度机械零件图、装配图的能力； （2）具有计算机辅助加工的编程的能力；（3）具有数控机床等数字化设备操作能力，并能完成日常维护与保养；（4）具备加工零件质量控制与检测能力。 |
| 数字化产线管控员 | 数字化产线操作与运维 | （1）熟悉数字化产线的生产与运维；（2）具备数字化检测设备操作能力；（3）具备生产线操作与管控能力。 |
| 拓展(发展)岗位 | 模具工 | 模具设计 | （1）具备简单产品的塑料和冲压模具设计能力；（2）具备操作各类常用数控加工设备完成模具零件的加工能力；（3）具备模具的装配和调试出样件能力。 |
| 现场技术服务人员 | 产品销售、技术培训和售后技术指导 | 1. 具有数字设备经营销售以及客服沟通的能力；
2. 具备为用户提供设备使用培训指导的能力；
3. 具备对数字设备用户提供技术支持的能力。
 |

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业对接\*\*省数字经济发展需要和区域智能制造产业需求，面向机械制造类的数字化设计、智能化制造、精益化管理等技术领域一线，培养拥护党的基本路线，具有较高的思想道德修养、人文素养和职业素养，良好的人文素养、科学素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，能够从事机械产品数字化设计、产品数字化制造、生产线运行与产品质量控制等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

1.素质目标

①坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

②能够熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关产业文化，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

③弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代精神，热爱劳动人民、珍惜劳动成果、树立劳动观念、积极投身劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能。

2.知识目标

①掌握机械制图、机械设计、加工工艺等专业基础知识；具备计算机辅助设计的能力，能够按照相关规范和标准，编制机械加工工艺过程卡及工序卡等；

②掌握机械产品数字化正向设计和仿真、逆向设计与制造等技术技能；具备产品数字化建模能力，能够利用工业软件进行计算机辅助工艺规划和验证优化；

③熟悉产品数字化制造产线规划的基本要素等，能够在虚拟环境中验证工艺规划的合理性，装配可达性，具备智能产线协同管控平台运行与管理能力；

④掌握数控程序的编制方法等，具备数字化设备的操作能力，能够运用机器视觉技术等完成产

品的在线检测；具备产品质量预测与控制的能力；

3.能力目标

①具有适应产业数字化发展需求的基本数字技能，掌握信息技术基础知识、专业信息技术能力，基本掌握机械产品设计与制造领域数字化技能；

②具有探究学习、终身学习能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力。

六、课程设置及要求

（一）典型工作任务与职业能力分析表（表3）

**表3 工作任务与职业能力分析表**

|  |  |
| --- | --- |
| **典型工作任务** | **职业能力** |
| 2T1:机械产品数字化设计与仿真 | 2A1-1：熟悉机械制图规范和相关技术标准。2A1-2：掌握机械产品设计，构建零件数字化模型，能分析产品功能和相关特性。2A1-3：能够使用CAD软件完成数字化模型构建，产品虚拟装配与验证。2A1-4：能够分析产品功能及特性，使用CAE软件完成运动仿真。2A1-5：能够根据虚拟装配工艺生成可视化工艺文件，输出工程图。2A1-6：能够产品数字化协同设计。 |
| 2T2:机械产品数字化制造 | 2A2-1：熟悉产品工装夹具设计。2A2-2：使用计算机辅助工艺设计，完成智能生产线工艺规划和验证。2A2-3：能够使用减材制造与增材制造设备，完成机械零件的加工。2A2-4：能够完成数字化制造设备调试与日常维护。 |
| 2T3:数字化产线的管控 | 2A3-1：能够描述数字化车间、智能工厂运行流程。2A3-2：能够运用现场管控系统等，对工艺过程进行信息化管理。2A3-3：能够组织新技术、新工艺、新设备的应用推广。2A3-4：能够对现场的工量具按照相关要求进行有效使用和维护。 |
| 2T4:数字化检测技术 | 2A4-1：能够制定量具检具的使用和维护规程。2A4-2：能够使用常规量具检具进行产品质量检测。2A4-3：能够操作数字化检测设备（三坐标测量仪）进行产品质量检测。2A4-4：能够根据机器视觉检测结果，判断产品质量，进行产品质量控制。2A4-5：能够按照规程进行数字化检测设备的日常维护与保养。 |
| 2T5:模具数字化设计与制造 | 2A5-1:具备中等偏复杂产品的塑料和冲压模具设计能力；2A5-2:具备利用CAM软件完成数控编程的能力；2A5-3:具备模具零件加工工艺分析能力；2A5-4:具备操作各类常用数控加工设备完成模具零件的加工能力；2A5-5:具备加工零件的检测能力；2A5-6:具备模具的装配和调试出样件能力。 |
| 2T6:数字化生产管理 | 2A6-1:能通过MES系统可视化生产数据，监控、分析生产数据能力；2A6-2:能利用MES系统与ERP系统联系，车间规划和生产调度能力。 |

注：①表中“典型工作任务”栏以T开头进行编码，例如“T2”表示第2项典型工作任务的代码。

②表中“职业能力”栏以A开头进行编码，例如“A2-3”表示第2项典型工作任务第3项职业能力代码。

（二）公共基础课程设置

见表4公共基础课程设置表

（三）专业（技术）课程设置

1.专业基础课程（见表5）

**表5专业基础课程设置表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程****代码** | **课程名称** | **典型工作任务** | **主要教学内容** | **开设学期** | **参考****学时** |
|
| 469999B01 | 机械制图与CAD | 2T1-2T5 | 机械制图规范和相关技术标准，能测绘简单零件。 | 1 | 64 |
| 469999B02 | 机械设计基础 | 2T1-2T5 | 机械产品设计的基础知识，机械零件的功能和相关特性。 | 2 | 48 |
| 469999B03 | 电工电子技术 | 2T1、2T3、2T6 | 包括电工电子技术，数电，模电。交直流电路的基本分析方法；低压与控制电路的基本原理；模拟电子与数字电子技术基础。 | 1 | 64 |
| 469999B04 | 三维数字化设计与仿真 | 2T1-2T5 | 能够使用CAD软件完成数字化模型构建，产品虚拟装配与验证。 | 2 | 64 |
| 469999B05 | 机械检测技术 | 2T2-2T6 | 产品质量评价基础知识；常规量具检具的使用方法；三坐标测量仪等专用检测设备的使用方法 | 2 | 32 |
| 469999A07 | 智能制造基础与应用 | 2T3、2T4、2T6 | 数字化车间、智能工厂运行流程。 | 4 | 32 |

注：表中“典型工作任务”栏填写表3中任务编号。

2.专业核心课程（见表6）

**表6专业核心课程设置表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程名称** | **典型工****作任务** | **主要教学内容** | **开设学期** | **参考学时** |
| 1 | 产品逆向设计 | 2T1、2T4、2T5 | 工业产品逆向设计的整体思路；三维点云数据的采集方法和质量对比分析；产品的数字化模型重构；基于现有功能的产品数字化改进创新。 | 4 | 48 |
| 2 | 机械产品结构设计与仿真 | 2T1、2T4、2T5 | 产品设计原理与方法；了解设计过程产品的功能需求、制造可行性、成本控制；制定相应的工艺方案。 | 2 | 32 |
| 3 | 机械装备（模具）数字化设计 | 2T5 | 产品成型工艺及特性；模具基本结构；基于NX的模具设计；模具的拆装调试。 | 3 | 64 |
| 4 | 机械制造工艺与装备 | 2T2、2T5、2T6 | 机械加工工艺规程的制订；机械加工精度及质量控制；典型零件加工工艺设计；工件的定位和夹紧；典型机床夹具；专用夹具设计；装配工艺基础。 | 2 | 48 |
| 5 | 数控加工编程与仿真 | 2T2、2T4、2T5 | 零件数控加工工艺的步骤和方法；零件数控加工程序的编制方法；数控机床等设备的操作方法。 | 3 | 48 |
| 6 | 增材制造技术 | 2T1、2T2、2T5 | 熟悉材料的逐层堆积的基本原理；掌握数字化零件和组件的设计；精通3D打印机的操作。 | 2 | 32 |
| 7 | 自动化生产线数字化设计与仿真 | 2T2、2T3、2T6 | 产品的数字化设计与制造虚拟仿真与验证流程；产品加工工艺参数设置与优化的方法；产品数字化制造的工艺规划方法。 | 3 | 48 |

注：表中“典型工作任务”栏填写表3中任务编号。

七、第二课堂活动与素质拓展学分

（一）鼓励获取的职业技能等级证书和高水平职业资格（技能）证书

详见“\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*素质拓展学分管理办法（试行）”和“\*\*\*\*\*学院第二课堂素质拓展学分实施细则”相关说明。

（二）在校期间学生可参与的技能竞赛

详见“\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*素质拓展学分管理办法（试行）”和“\*\*\*\*\*学院第二课堂素质拓展学分实施细则”相关说明。

（三）在校期间学生可参与的专业社团

详见“\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*素质拓展学分管理办法（试行）”和“\*\*\*\*\*学院第二课堂素质拓展学分实施细则”相关说明。

（四）其它为学生提供的第二课堂活动

详见“\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*素质拓展学分管理办法（试行）”和“\*\*\*\*\*学院第二课堂素质拓展学分实施细则”相关说明。

1. 教学进程总体安排

详见2022级普高数字化设计与制造技术专业教学进程表（附表）。

1. 学时与学分分配

**表7 数字化设计与制造技术专业课程一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别与性质** | **课程****门数** | **网络教学课程数** | **校企合作开发课程数** | **课证融通课程数** | **精品在线开放课程数** | **课程思政示范课程数** | **引进课程（SGAVE）** | **备注** |
| 公共基础课 | 必修 | 10 | 8 | 2 | 0 | 4 | 2 | 0 |  |
| 限选 | 4 | 4 | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 |  |
| 公共选修课 | 任选 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |
| 素质拓展活动 | 任选 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 专业基础课 | 限选 | 6 | 5 | 2 | 2 | 0 | 1 | 3 |  |
| 专业核心课 | 必修 | 7 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 |  |
| 专业拓展课 | 任选 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |  |
| 实践性教学环节 | 限选 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| **合 计** | **42** | **24** | **9** | **4** | **10** | **7** | **9** |  |
| **网络教学课程数占总课程数比例：57.1 %；校企合作开发课程占总课程比例：21.4%。** |

注：①网络教学课程是指智慧职教（职教云）、中国大学MOOC(慕课)、省高等学校在线开放课程共享平台（在浙学）等在线平台上开设的线上或线上线下结合实施的课程。②校企合作开发课程是指课程标准由企业人员参与或主导编制的，包含有企业典型案例的课程。③课证融通课程是指将职业技能等级标准或职业资格证书标准有关内容及要求有机融入课程标准的课程；④精品在线开放课程和课程思政示范课程是指已结题或立项的校级及以上对应课程建设项目的课程。⑤引进课程包括从国内院校、共享网络平台和海（境）外院校引进的课程，其中海（境）外课程需备注。

**表8 数字化设计与制造技术专业课时与学分分配表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别与性质** | **课程****门数** | **基本学分分配** | **基本学时分配** | **其它重要学分学时分配** | **备注** |
| **学分** | **学分占比** | **学时** | **学时占比** | **选修学分** | **讲授 学时** | **实践学时** |
| 公共基础课 | 必修 | 8 | 24 | 18.2% | 412 | 16.4% | 0 | 231 | 181 |  |
| 限选 | 4 | 15 | 11.4% | 240 | 9.5% | 0 | 180 | 60 |  |
| 公共选修课与素质拓展活动 | 任选 | 5 | 10 | 7.6% | 160 | 6.4% | 10 | 0 | 160 |  |
| 专业基础课 | 限选 | 4 | 18 | 13.6% | 288 | 11.4% | 0 | 134 | 154 |  |
| 专业核心课 | 必修 | 7 | 19 | 14.4% | 304 | 12.1% | 0 | 132 | 172 |  |
| 专业拓展课 | 任选 | 8 | 16 | 12.1% | 364 | 14.5% | 16 | 20 | 344 |  |
| 实践性教学环节 | 限选 | 2 | 30 | 22.7% | 750 | 29.8% | 0 | 0 | 750 |  |
| **合 计** | **42** | 132 | **100%** | **2518** | **100%** | **26** | **697** | **1821** |  |
| **本专业（方向）选修学分占总学分比例：19.7 %****本专业（方向）公共基础课学时占总学时比例：29.6 %****本专业（方向）实践教学学时占总学时比例：72.3 %** |

注：①公共基础课程学时应当不少于总学时的1/4。②公共选修课与素质拓展活动均为B类或C类课程。③实践性教学学时原则上占总学时数50%以上。④选修课（任选课）教学时数占总学时的比例均应当不少于10%。

十、实施保障

（一）师资队伍

本专业群师资总量不少于96人，其中专任教师不少于76人，兼职教师不少于12人，整体结构符合表9所示基本要求。

**表9 师资队伍结构要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教师类型** | **生师比** | **数量（人）** | **高级职****称比例** | **硕士及以****上学位比例** | **双师素****质比例** | **备注** |
| 1 | 专任教师 | ≤20:1 | ≥76 | ≥22.4% | ≥62.3% | ≥85.5% |  |
| 2 | 兼职教师 | \ | ≥12 | ≥0% | \ | \ |  |
| 3 | 兼课教师 | \ | ≥8 | ≥25.0% | ≥75.0% | ≥50.0% |  |
| 4 | **合计** | ≤20:1 | ≥96 | ≥22.6% | ≥54.7% | ≥82.1% |  |

（二）教学设施

1.教室要求

具备多媒体教室、智慧教室、语音教室，电子CAD、电气CAD、PLC实训、产品建模、NX考证、产品制造虚拟等机房以满足本专业教学所需。

2.校内实训室要求

**表10 校内主要实训室（附录）**

| **序号** | **实训室****名称** | **主要开设实训项目** | **主要设备（设施）** | **工位数** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **台套数** |
| 1 | 智能检测技术应用中心 | 《机械检测技术》、《产品逆向设计》 | 三坐标测量机 | 2 | 50 | S5104 |
| 产品智能检测产线 | 1 |
| 手持三维双色激光检测仪及蓝光三维扫描仪 | 2 |
| 大理石检测平台 | 8 |
| 便携式粗糙度仪、手工测量仪 | 15 |
| 2 | 数字化设计中心 | 《信息技术应用基础》、《三维数字化设计与仿真》、《机械制图与CAD》、《机械设计基础》、《机械产品结构设计与仿真》 | 图形工作站 | 50 | 50 | S5103 |
| Siemens NX | 50 |
| 3 | 数控加工中心与高速铣制造中心 | 《数控加工编程与仿真》、《机械检测技术》，《机械设计基础》 | 生产型高速铣削加工中心 | 2 | 50 | S5-B |
| 生产型加工中心 | 8 |
| 智能冲压成型平台 | 8 |
| 注塑模及冷冲压模具 | 20 |
| 4 | 智能制造加工中心 | 《智能制造系统集成实训》 | DMG MORI万能车削中心 | 1 | 10 | S5-C1 |
| 5 | 数控车制造中心 | 《数控加工实训》 | 数控车床 | 8 | 50 | S5-C2 |
| 普通车床 | 3 |
| 6 | 特种加工中心 | 《金工实训》 | 数控线切割(中走丝) | 7 | 50 | S5-D1 |
| 数控穿孔机 | 1 |
| 外螺纹磨床 | 1 |
| 内螺纹磨床 | 2 |
| 三座标测量仪 | 1 |
| 五轴工具磨 | 4 |
| 砂轮整修机 | 1 |
| 普通铣床 | 1 |
| 摇臂钻床 | 1 |
| 7 | 机器人技术应用中心 | 《自动化生产线数字化设计与仿真》、《传感器与视觉检测技术》 | 工业机器人技术应用系统 | 10 | 50 | S5202 |
| 8 | 增材制造实训中心 | 《增材制造技术》、《产品逆向设计》 | 增材制造3D打印机 | 20 | 50 | S5206 |
| 工业级光固化3D打印机 | 2 |
| 超声波清洗机 | 2台 |
| 除湿机 | 1台 |
| 9 | 精密钳工培训中心 | 《金工实训》 | 精密钳工实训台 | 50 | 50 | S5309 |
| 西湖台钻 | 10 |
| 10 | 精密制造虚拟工厂 | 《自动化生产线数字化设计与仿真》《产品数字化创新设计与制造综合实训》、《三维数字化设计与仿真》、《机械制图与CAD》、《机械设计基础》、《产品逆向设计》 | 虚拟普通车床实训 | 50 | 50 | S5302 |
| 虚拟普通铣床实训 | 50 |
| 虚拟工量具教学实训 | 50 |
| 虚拟冲压机实训 | 50 |
| 虚拟CA6140车床机械装调与维修 | 50 |
| 虚拟CA6140车床电气装调与维修 | 50 |
| 虚拟CA6140车床检测 | 50 |
| 虚拟数控车床仿真 | 50 |
| 虚拟数控加工中心仿真 | 50 |
| 虚拟数控线切割加工 | 50 |
| 虚拟数控三坐标测量仿真 | 50 |
| 虚拟注塑机仿真 | 50 |
| 虚拟装调车间仿真 | 50 |
| 平板电脑 | 50 |
| 虚拟现实头盔 | 2 |
| 华塑CAE | 50 |
| 冷模CAE | 50 |
| 模具拆装实训台 | 50 |

3.校外主要实习实训基地

**表11 校外主要实训基地（附录）**

| **序号** | **名称** | **功能** | **接纳学****生人数** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | \*\*\*\*\*股份公司产业学院 | 培训人才、顶岗实习、教师工程 | 20 |  |
| 2 | \*\*\*\*\*股份有限公司产业学院 | 培训人才、顶岗实习、教师工程 | 50 |  |
| 3 | [\*\*\*\*\*有限公司](https://www.so.com/link?m=bFQqQGYxvdtNjJcTv/DuMA972+H5i62WawJ7SREm2OecbXcBmsnmB38epzsKcVk3CDrbeDnv6HshmptMiKhAZlsQhOJptlXWGYDzeTlTpCW8rdehDw/8ujfEeSQj1gE1pdQ12kKP/9M7I0chnozYR+PRdV2Y36blqokqyG8CTlrjpbE9PGpCQSGS6gOKLJnbT/aqNAGGp+ms1AU5taT0Xi8VVGBW52Ou45h6I637LJMS4RV8jlQEJXSkDHYE=" \t "https://www.so.com/_blank)产业学院 | 培训人才、顶岗实习、教师工程 | 20 |  |
| 4 | [\*\*\*\*\*技术](https://www.so.com/link?m=bfqt247cmMJtzW8WAlkUUrDeeTEjA3jXFrJPFN3zHaYiDD2HQlNduJYjXYheQ7t6z7b5u8Q4eriEi8b+JgVVPdpLnLg9cIvy8ijdafQ3KeFhqbDUwko0C5uqR5/f35+ivqR+zjYlbqRV0UgqbkuvawXpVIQv/7Qk4nsMnNJOn9IYUD0paUBQqVw==" \t "https://www.so.com/_blank)实训基地 | 培训人才、顶岗实习、教师工程 | 50 |  |
| 5 | \*\*\*\*\*有限公司校外实训基地 | 加工、机械产品装配、设备维修 | 80 |  |
| 6 | \*\*\*\*\*公司校外实训基地 | 精雕实训 | 50 |  |
| 7 | \*\*\*\*\*有限公司校外实训基地 | 加工、机械产品装配、设备维修 | 50 |  |
| 8 | \*\*\*\*\*有限公司校外实训基地 | 加工、机械产品装配、设备维修 | 30 |  |
| 9 | \*\*\*\*\*公司校外实训基地 | 汽车零部件加工、机械产品装配 | 50 |  |
| 10 | \*\*\*\*\*公司校外实训基地 | 机器人操作与维修 | 20 |  |
| 11 | \*\*\*\*\*有限公司校外基地 | 数控机床操作与维修 | 10 |  |
| 12 | \*\*\*\*\*股份有限公司实训基地 | 汽车零部件加工、机械产品装配 | 10 |  |
| 13 | \*\*\*\*\*股份有限公司校外实训基地 | 三维造型 | 10 |  |
| 14 | \*\*\*\*\*有限公司校外实训基地 | 数控加工中心 | 20 |  |
| 15 | \*\*\*\*\*股份有限公司校外实训基地 | 培训人才、顶岗实习、教师工程 | 10 |  |
| 16 | \*\*\*\*\*有限公司校外实训基地 | 培训人才、顶岗实习、教师工程 | 10 |  |
| 17 | \*\*\*\*\*茶叶机械厂 | 培训人才、顶岗实习 | 10 |  |
| 18 | \*\*\*\*\*茶叶机械有限公司 | 培训人才、顶岗实习 | 10 |  |
| 19 | \*\*\*\*\*茶叶机械科学研究所 | 培训人才、教师工程 | 10 |  |

（三）教学资源

1.建立课程资源：

①课程信息资源：包括课程标准、课程整体教学设计、教学日历、名师说课等。开发具有普适性的课程标准，为课程建设和教学实施提供基本框架方案。

②学习资源包：按教学设计、教学课件、教学录像、演示录像、任务工单、学习手册、测试习题、企业案例进行开发，将源于企业的项目作为专业课程教学内容的主要载体，构建课程资源方案，

以学习单元为单位开发配套教学资源包。

③课程拓展学习资源：包括与课程紧密相关的职业标准、技术标准、工程技术手册等标准规范；企业的生产工具、生产对象及生产场景等企业资源；实训条件和企业需求信息等。

2.创建了制造类专业群各专业的“135”教学资源库，系统打造了一个资源共享网开放平台，三级（专业、课程、素材）“专产对接-技术同步”教学标准，五个模块（自主学习、职业培训、技能竞赛、科技服务、学术交流），实现制造类工程教育资源库持续改进。

3.优先选用近五年内出版的教育部规划教材和近三年内出版的高职类优秀教材以及“十三五”规划教材，建设专业核心课程教学资源库，通过智慧职教、爱课程网。此外，通过校企合作开发等形式推进新形态教材建设。

（四）教学方法

1.多途径讲授法

通过多媒体、视频、AR或其它多维度途径来叙述、描绘、解释、推论来传递信息、传授知识、阐明概念、论证定律和公式，引导学生分析和认识问题。

2.任务驱动法

以任务的完成结果检验和总结学习过程等，改变学生的学习状态，使学生主动建构探究、实践、思考、运用、解决、高智慧的学习体系。

3.翻转式课堂

学生在课前或课外观看教师的视频讲解，自主学习，教师不再占用课堂时间来讲授知识，课堂变成了老师学生之间和学生与学生之间互动的场所，包括答疑解惑、合作探究、完成学业等，从而达到更好的教育效果。

4.教学评一体

教师在课堂上通过展示各种实物、直观教具或进行示范性实验，让学生通过观察获得感性认识并在教师的指导下自主练习，巩固知识、运用知识、形成技能技巧的教学方法。

5.线上线下混合式课堂

把传统学习方式的优势和网络化学习的优势结合起来，也就是说，既要发挥教师引导、启发、监控教学过程的主导作用，又要充分体现学生作为学习过程主体的主动性、积极性与创造性。

1. 虚实结合

将虚拟仿真实验教学系统通过三维建模、交互制作、二次开发等步骤，将知识和虚拟现实技术进行有机结合。通过先进的计算机图形学技术、多媒体技术，让学习知识的过程变得更加具有吸引力，极大地提高了学生的学习兴趣和主观能动性。

（五）学习评价

1.过程性评价，指在教学过程中为了改进和完善教学活动中而进行的对学生学习过程以及结果的评价。过程性评价的目的是为了促进学生的学习和发展以便改进教学过程，提高教学质量，而并不强调用成绩来对学生进行评定。

2.结果性评价，指在一个大的学习阶段，一个学期或者一门课程结束时，对学生学习结果的评价。

3.增值评价，是一种以学生“学业成就”为依据的评价方式，旨在追踪学生在一段时间内学业成就的变化，并通过分析学校对学生学业成就影响的净增值来评价学校和教师的表现。这种评价方式不仅考虑学生的学业成绩，还考虑了多种相关影响因素，如学生之前的学习基础、家庭背景、师生关系等，通过统计分析技术，从众多因素中分离出学校对学生发展的影响，从而更准确地评估学校和教师的教学效果。增值评价的核心在于识别和促进每一位学生、教师和学校的发展，通过纵向评价和多元数据描述，识别成功与失败之处，为教育决策提供科学依据，并有助于实现教育公平和优质均衡发展。

（六）质量管理

实施五线质量保障体系，实现制造类工程教育持续改进。

1.强化学生能力素质综合考核，推行“素质、技术、技能、创新创业”四位一体的考核模式，全面实现过程式学习成果达成评价。

2.建立了教学过程质量监控体系，形成了以培养目标和毕业要求达成度评价为核心的教学过程质量监控网络平台。

3.创建了质量保障的体制与机制、专业剖析、二级督导、数据采集年度平台、毕业生质量跟踪、五线质量保障体系，实现制造类工程教育持续改进。

十一、毕业要求

（一）综合素质要求

培养拥护党的基本路线，具有较高的思想道德修养、人文素养和职业素养，良好的沟通表达能力、团队协作精神、工匠精神和创新精神，熟练掌握智能制造技术等理论知识和实践技能，德智体美劳全面发展的高素质复合型技术技能人才。综合素质考核和学生体质健康测试达到学校要求。

（二）学分要求

本专业（方向）按学年学分制安排课程，学生最低要求修满总132学分才能毕业。其中：

1.必修课要求修满106学分，占总学分的80.3%。其中：公共基础必修课、限选课要求修满39学分，占总学分的29.5%；专业基础课、核心课、实践性教学环节共要求修满67学分，占总学分的50.8%。

2.选修课要求修满26学分，占总学分的19.7%。其中：公共选修课要求修满6学分，占总学分的4.6%；第二课堂素质拓展课要求修满4学分，占总学分的3%；专业拓展课（任选）要求修满16学分，占总学分的12.1%。

（三）证书要求

1.证书类型

**表12 基本技能证书与职业资格（技能）证书**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **证书类型** | **证书名称** | **级别** | **发证机构** | **考证安排** | **支撑课程** | **对应学分** |
| 1 | 基本技能证书 | \*\*省高校计算机等级证书 | 一级 | \*\*省教育厅 | 每年4月、11月 | 信息技术应用基础 |  |
| 2 | 全国高等学校英语应用能力等级证书 | B级 | 高等学校英语应用能力考试委员会 | 每年6月、12月 | 职业英语A/B/C |  |
| 3 | \*\*省大学英语等级证书 | 三级 | \*\*省教育厅 | 每年6月、12月 | 职业英语A/B/C |  |
| 4 | 职业技能等级/资格证书 | 制图员 | 中级、高级 | 人力资源与社会保障部 | 第1学期 | 机械制图与CAD | 1 |
| 5 | 数控铣工 | 中级、高级 | 人力资源与社会保障部 | 第3、4学期 | 机械制造工艺与装备、数控加工编程、数控加工实训 | 3 |
| 6 | NX证书 | 中级 | 德国西门子公司 | 第2学期 | 三维数字化设计与仿真 | 2 |
| 7 | \*\*\*\*\*职业技能等级证书 | 中级 | 1+X培训评价组织 | 第4学期 | 产品逆向设计 | 2 |

2.证书获取要求

学生毕业时必须取得基本技能证书和职业技能证书共3本（至少1本专业相关职业技能等级/资格证书）。鼓励学生多考取职业等级技能证书，计入第二课堂素质拓展学分和专业拓展（专业选修课）学分，详见“\*\*\*\*学院第二课堂素质拓展学分实施细则”相关说明。

编制人：\*\*\* \*\* \*\*\* \*\*\* 审核人：\*\*\* 二级学院院长：\*\*\*

日期：2022年6月30日