附件

机械设计与制造(3D打印技术)专业

人才培养方案

一、专业名称及代码

机械设计与制造专业（专业代码560101）

二、入学要求

普通高中毕业生、三校生。

三、修业年限

全日制三年。

四、职业面向

本专业毕业生初始就业岗位为机械制造各加工工种岗位，从事通用加工设备、数控加工设备的操作，简单机械系统设计、机械零部件测绘、计算机辅助机械制造等工作；积累工作经验后升迁就业岗位为机械设计师、机械工艺师、机械制造技师等岗位。根据就业地产业发展需求及企业实际岗位需求，还可在相近的各加工工种岗位，如模具设计师、模具制造技师等岗位就业。

表1主要岗位及证书

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **岗位**  **阶段** | **就业岗位** | | **岗位工作描述** | **技能证书** |
| **主要岗位** | **次要岗位** |
| 1 | 就业  岗位 | 3D打印操作员 |  | 1、能读懂要打印件的工作图  2、能够合理选择打印机及打印材料  3、能够检验打印材料的质量  4、在打印过程中，获取包含被打印对象已打印部分的一被测区域的电容值随时间变化的时序曲线；比较所述时序曲线与一参考时序曲线，确定是否改变所述打印的至少一打印参数。  5、目测打印件与图样的形状及尺寸  6、能根据加工需要对打印机进行选择  7、能够进行设备的定期检查能够分析、判断设备测试准确结果  8、能够通过感观判断机械设备运行是否异常，并能分析其故障产生原因 | 全国CAD技能二级（三维数字建模师）、中国 |
| 2 | 3D设备师 | 设备维护员 | 1、优化3D打印机程序，打印设备维护 2、升级3D打印机程序及电子设备。 3、对产品需求提出软硬件可行的解决方案。 | 3D打印产业联盟颁发的  3D打印专业证书 |
| 3 | 质  检  员 |  | 1、能够严格按照产品图样，工艺文件、质量管理体系程序文件及质量检验计划的要求检查验收打印件；  2、具有正确使用各种检具，妥善维护和保养； |  |
| 4 | 3D打印软件师 | 设计员 | 1、能读懂要打印件的工作图  2、能用计算机绘制件工作图；  3、使用 MAYA、Zbrush、3Dmax等软件进行模型修改绘制  4、配合硬件工程师完成故障分析；  5、编写相关技术文档。  6、完成代码编写、模块开发及功能调试； |  |

五、培养目标与培养规格

**（一）培养目标**

本专业主要面向铁岭及周边区域（地区）的制造业及相关行业，培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应中国智能装备制造业的发展需要，具有较强的责任意识、认真严谨的职业素质，掌握3D打印技术和3D打印设备安装、调试、维修的基本知识和技术技能，面向智能装备制造业及其相关产业的生产、建设、管理、服务领域的高素质劳动者和技术技能人才。

**（二）培养规格**

|  |  |
| --- | --- |
| 能力要求 | 具有较强的识图和制图图能力、计算机辅助设计与制造能力；  具有较熟练的3D打印设备操作、较强的3D打印产品装配和维护维修能力；  具有3D打印机的安装、调试、操作、维修、管理和售后技术服务能力。 |
| 知识要求 | 掌握3D打印技术必备的基础理论知识；  掌握3D打印产品的设计与加工方面的知识；  掌握3D打印设备安装、调试、维护等方面的知识。 |
| 素质要求 | 掌握3D打印所需要的文化基础知识，遵守安全生产的技术规范，把握先进制造业方向；  具备良好的心理素质、艰苦奋斗和开拓进取的精神；具有能吃苦耐劳、团队协作、甘于奉献、从小事做起的职业品质；  具有较强的责任、荣誉、职场及伦理意识。 |

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**

1. 课程名称：大学生心理健康（学时:36）
2. 课程目标：

①掌握大学生心理健康标准，能够运用标准正确衡量自己，能了解自的心理特点和性格特点，对自己的身体条件、心理特征、行为能力等客观地评价。

②了解自己进入新环境后的困惑，了解心里有困惑时可以寻求帮助的资源和途径；认识人际交往在生活和学习中的重要性，掌握人际沟通的技巧；分享和了解别人的困惑，并学习使用倾听和共情两个最基本的技巧；要能够准确表述个人想法或意愿，并能以恰当的语言进行交流沟通。

③了解常见心理障碍及影响心理健康的因素，学会觉察自己和他人的情绪，掌握简单的自我心理调适技巧，能够宣泄自己的困惑，及时调节情绪；能够辨证看待顺利与挫折、成功与失败，学会写心理日记

（2）主要内容：

|  |  |
| --- | --- |
| 主题 | 核心内容 |
| 第一章 关注你的心理——心理健康总论 | 心理活动的特点和实质  大学生心理发展的特点以及大学生心理健康的标准  影响大学生心理健康因素及心理健康的自我维护 |
| 第二章 看待你的心理——学会享受心理咨询 | 了解心理咨询与治疗的概念和功能  大学生心理咨询的内容与类型  心理咨询主要的理论流派与方法 |
| 第三章 打开你的心灵之旅——大学生常见心理问题的识别与调适 | 大学生常见心理问题及其表现  大学生常见心理问题产生的原因  大学生常见心理问题的调适与应对 |
| 第四章 认识你自己——自我意识发展中的心理调适 | 大学生自我意识的评估与自我完善的方法与途径  大学生自我意识发展的特点  大学生自我意识发展的偏差与调适 |
| 第五章 塑造你的人格魅力——人格塑造中的心理调适 | 大学生人格完善的途径及调适方法  人格概述  大学生的人格特点与人格评估 |
| 第六章 规划你的大学生涯——适应与发展中的心理调适 | 大学生涯规划的途径与方法  大学生活的特点及适应与发展  大学生能力概述及发展目标 |
| 第七章 培养你的创新能力——学习过程中的心理调适 | 大学生常见的学习障碍及调适  大学生学习特点与心理机制  大学生学习能力的培养及潜能开发 |
| 第八章 管理好你的情绪——情绪的自我心理调适 | 大学生不良情绪的表现及调适  情绪概述  培养积极乐观的情绪 |
| 第九章 提升你的人际沟通能力——人际交往中的心理调适 | 大学生人际关系障碍及调适  人际关系概述  大学生人际交往原则及技巧 |
| 第十章 把握你的爱情航线——恋爱中性与爱的心理调适 | 培养健康的恋爱观和择偶观  大学生性心理的发展和性心理的特点  大学生恋爱心理发展的规律特点和常见问题 |
| 第十一章 锤炼你的抗逆力——应对压力与挫折的心理调适 | 积极应对压力和挫折的策略与方法  压力与挫折的概述  大学生的压力与挫折分析 |
| 第十二章 珍爱你的生命——心理危机的自我调适 | 大学生心理危机预防及干预  生命和生活教育  大学生心理危机 |

（3）教学要求：

①心理健康教育课程面向全体学生，以整体目标为核心，结合学院大一年级自身特点和大一学生普遍存在的诸如学校适应问题、自我认识问题、人际关系处理问题、异性交往问题等设计菜单式的心理健康课程内容，充分体现课程的整体性、灵活性和开放性。

②根据能力要求与教学内容编写讲义，应紧密联系学生的实际生活，选择具有时代气息、真实反映社会、学生感兴趣的题材，使其不仅符合学生的知识水平、认知水平和心理发展水平，还能够让学生对社会有比较全面、客观的认识。同时，尽可能设计趣味性较强的内容和活动，激发学生参与的兴趣和热情。

③教师应将现代化教育技术与本课程教学有机结合，要通过合理利用音像、电视、报刊杂志、网络信息等丰富的教学资源，给学生提供贴近生活实际、贴近学生发展水平、贴近时代的多样化的课程资源，拓展学习和教学途径。

2.课程名称：思想道德修养与法律基础（学时48）

（1）课程目标：

本课程从培养面向生产、经营、管理一线具有较高思想道德素质与法律素质的高素质技能型人才的具体要求出发，有针对性地教育引导学生，培养良好的思想道德素质和法律素质，帮助学生明白自己的历史使命和成才目标，树立正确的世界观、人生观、价值观、道德观、法治观，沿着正确的方向和道路健康成长，为高职各专业人才培养目标的实现以及高职学生成长成才打下坚实的思想道德与法律基础。

（2）主要内容：

|  |  |
| --- | --- |
| 主题 | 核心内容 |
| 绪 论 | 1.我们处在中国特色社会主义新时代  2.时代新人要以民族复兴为己任 |
| 第一章 人生的青春之问 | 1.人生观是对人生的总看法  2.正确的人生观  3.创造有意义的人生 |
| 第二章 坚定理想信念 | 1.理想信念的内涵及重要性  2.崇高的理想信念  3.在实现中国梦的实践中放飞青春梦想 |
| 第三章 弘扬中国精神 | 1.中国精神是兴国强国之魂  2.爱国主义及其时代要求  3.让改革创新成为青春远航的动力 |
| 第四章 践行社会主义核心价值观 | 1.全体人民共同的价值追求  2.坚定价值观自信  3.做社会主义核心价值观的积极践行者 |
| 第五章 明大德守公德严私德 | 1.道德及其变化发展  2.吸收借鉴优秀道德成果  3.遵守公民道德准则  4.向上向善、知行合一 |
| 第六章 尊法学法守法用法 | 1.社会主义法律的特征和运行  2.以宪法为核心的中国特色社会主义法律体系  3.建设中国特色社会主义法治体系  4.坚持走中国特色社会主义法治道路  5. 培养法治思维  6.依法行使权利与履行义务 |

（3）教学要求：

①培养学生学会用马克思主义的思想观点和方法去分析和解析现实问题。

②教育学生在正确认知基本国情的基础上，自觉认同和践行社会主义核心价值观的各项要求，不断提高综合素质。

③教育学生在学习过程中注意理论联系实际，懂得学以致用，提高用所学的知识解决现实生活中存在问题的能力，增强自我保护意识，形成科学的理想信念、良好的道德情操和规范的行为方式。

3.课程名称：形势与政策（学时32）

（1）课程目标：

帮助学生了解国内外重大时事，学习党和国家的路线、方针、政策，认清形势和任务，激发爱国主义精神，增强民族自尊心和社会责任感，提高广大学生的政治敏锐性和政策判别力，为强大祖国而奋发学习，健康成长。

（2）主要内容：

①国内形势与政策教育

②国际形势与政策教育

（3）教学要求：

①注重理论教学的整体设计。

②以问题为导向激发学生的自主学习。

③坚定正确的政治方向。

4.课程名称：大学生就业与创业指导（56学时）

1. 课程目标：

引导学生以社会发展的最新高度来认识职业，认识人的职业选择与人的生活发展之间的内在联系，并在此前提下对于自身所拥有的各种发展资源进行评估。

1. 主要内容：

|  |  |
| --- | --- |
| 主题 | 核心内容 |
| 第一章 职业与职业素养 | 1.职业的概念、特点、发展趋势  2.职业能力的内涵和分类  3.职业道德的形成和构成体系  4.职业理想的内涵和特点 |
| 第二章 职业选择 | 1.性格类型和职业选择  2.兴趣爱好和职业选择  3.职业发展和职业选择 |
| 第三章 职业生涯规划 | 1.职业生涯规划的内涵  2.职业生涯规划遵循的原则  3.职业生涯规划发展阶段、类型和目标 |
| 第四章 职业资格证书制度 | 1.我国职业资格准入制度  2.职业资格的考试及方法  3.常用的资格认证 |
| 第五章 公务员制度 | 1.公务员的概念和制度  2.公务员的录用 |
| 第六章 劳动法和社会保障法 | 1.劳动法学习  2.劳动合同及劳动争议处理  3.社会保障法 |
| 第七章 就业心理准备 | 1.就业心理学的学习  2.就业心理的调试  3.就业心理的积极应对 |
| 第八章 求职择业准备 | 1.就业与择业的关系  2.择业的能力  3.择业需要做好准备工作 |
| 第九章 职业适应与发展 | 1.职业的适应  2.职业的发展 |
| 第十章 安全教育 | 1.职业环境的安全状况  2.安全知识学习  3.应对突发的安全事故 |
| 第十一章 人才市场分析 | 1.人才市场的社会环境  2.竞争中的人才市场脱颖而出 |
| 第十二章 就业权益保护与就业协议讲解 | 1.就业权益的知识  2.就业协议的内容  3.就业协议的书写 |

（3）教学要求：

①通过本课程的教学，培养大学生职业发展自主意识，引导学生树立正确的就业观、人生观、价值观，自觉把个人发展和社会发展相结合，为个人自身全面发展与国家社会快速发展而不断努力。

②通过本课程的教学，培养大学生职业发展自主意识，引导学生树立正确的就业观、人生观、价值观，自觉把个人发展和社会发展相结合，为个人自身全面发展与国家社会快速发展而不断努力。

③通过本课程的教学，培养大学生职业发展自主意识，引导学生树立正确的就业观、人生观、价值观，自觉把个人发展和社会发展相结合，为个人自身全面发展与国家社会快速发展而不断努力。

5.课程名称：大学英语A（学时120 ）

（1）课程目标：

通过学习使学生掌握一定的英语基础知识和技能，具有一定的听、说、读、写、译的能力。

（2）主要内容：

①Listening and Speaking

②Reading

③Grammar

④Translation

⑤Writing

⑥Entertainment

（3）教学要求：

①有效整合教学内容

②合理设计教学活动

③灵活选择教学方法

6.课程名称：大学英语B（学时120各系可按实训情况自定）

（1）课程目标：

通过学习使学生掌握一定的英语基础知识和技能，具有一定的听、说、读、写、译的能力。

（2）主要内容：

①Listening

②Speaking

③Read and imitate

④Writing

⑤Performing

（3）教学要求：

①教师要面向全体学生，因材施教，要尊重学生的差异。②教师要结合行业的实际需求，利用真实场景或设置虚

拟场景，选择真实或实用的语言材料进行教学。

③教师要加强教学研究，积极参与教学科研活动，研究职业教育的英语教学规律，提升自身素质,提高课堂效率。

7.课程名称：大学语文（学时60 各系按实训情况酌情处理）

1. 课程目标：

帮助学生习得知识、发展能力、陶冶性情、启蒙心智、塑造人格，引导学生在丰富情感世界和精神生活的同时，提高思想修养和审美情趣，养成良好的个性，形成健全的人格，为学好其他专业课程和未来的职业生涯奠定坚实的基础。

1. 主要内容：

①文学赏析：各时期文学发展概述及作品赏析

②应用写作：计划、总结、求职简历、就业合同

③口才能力：口才概述、面试口才、辩论口才

（3）教学要求：

①注重教学的整体设计。

②提倡学生的自主学习。

8.课程名称：体育与健康（120学时）

（1）课程目标：

形成良好的体育锻炼习惯；积极提高运动技术水平，提高自身科学锻炼的能力，练就强健的体魄并在具有挑战性的运动环境中表现出勇敢顽强的意志品质。

（2）主要内容：

①田径。

②篮球。

③足球。

④健美操。

（3）教学要求：

①坚持"健康第一"的指导思想，促进学生健康成长 。

②激发运动兴趣，培养学生终身体育的意识 。

③以学生发展为中心，重视学生的主体地位。

④关注个体差异与不同需求，确保每一个学生受益。

⑤加强对学生学法的指导。

9.课程名称：军事理论（学时36）

（1）课程目标：

通过本课程教学使学生掌握军事理论知识，了解现代科技在国防建设中的地位和作用，培养将科学技术运用于国防建设的思维方式，以树立现代国防观念；通过本课程学习提升学生政治素养和爱国主义情操，树立正确的世界观、人生观和价值观，为中国人民解放军输送有理想、有纪律、有技能的高素质预备役人才，为社会主义建设培养应用性、职业型的创业者。

（2）主要内容：

①中国国防。

②军事思想。

③战略环境。

④军事高科技。

⑤信息化战争。

（3）教学要求：

①教师要突出教学重点，密切结合做人实际，坚持启发式教学，在贯通领会上下功夫；

②联系社会实际，适度地组织课堂讨论，坚持教与学互动，在理解掌握上做文章；

③贯彻国家大纲，注重大学生的兴趣点，坚持用新知识、新消息充实教学内容；

④坚持形象化教学，运用多媒体手段，扩大课堂的信息量。

10.计算机应用基础（学时：44）

（1）课程目标

计算机应用的能力，提高学生素养，为后继的计算机课程和专业课程的学习打下必备的计算机基本知识和技能

（2）主要内容

①计算机基础知识。

②windows7操作系统

③Word2010制作文档

④Excel2010制作电子表格。

⑤PowerPoint2010制作演示文稿。

⑥局域网和Internet应用

（3）教学要求

在授课过程中，教师以指导学生实践为主，讲授为辅，突出学生主体，进行一体化授课，注重学生单一技能的强化及综合能力的培养。

11.课程名称：毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（学时:64）

（1）课程目标：

本课程以中国化的马克思主义为主题，以马克思主义中国化为主线，以中国特色社会主义建设为重点，立足于对高职学生进行系统的马克思主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的教育，使当代大学生认识坚持马克思主义指导地位对实现中华民族伟大复兴的重要性，增强马克思主义理论学习的自觉性。

（2）主要内容：

①马克思主义中国化的两大理论成果

②新民主主义革命理论

③社会主义改造理论

④中国社会主义建设道路初步探索的理论成果

⑤建设中国特色社会主义总依据

⑥社会主义本质和建设中国特色社会主义总任务

⑦社会主义改革和对外开放

⑧建设中国特色社会主义总布局

⑨实现祖国完全统一的理论

⑩中国特色社会主义外交和国际战略

**⑪**建设中国特色社会主义的根本目的和依靠力量理论

**⑫**中国特色社会主义领导核心理论适

（3）教学要求：

①增强课堂教学的吸引力和感染力，加强理论的说服力，为学生提供良好的自主学习环境。

②教学中运用了多种教学方法，采用专题讲授、讨论辩论、案例分析、演讲、师生互动、网络答疑、播放电影视频等教学方法。

12.课程名称：安全教育（16学时）

（1）课程目标

①能够确保自己在生产过程当中的人身安全；

②能够正确使用明火和用电，能够正确使用灭火器；

③能够时刻保持适度的警觉，正确应对各种交通情况；

④能够正确处理食物中毒的处置方法。

⑤理解生产安全的内涵，特点和应对方法；

⑥了解火灾的危害性和相关的消防法律法规掌握各种场所的消防逃生知识；

⑦掌握交通安全的常识、应对交通安全危机的方法；

⑧掌握食品安全常识。

（2）主要内容

①生产安全

②交通安全

③食品安全

④消防安全

（3）教学要求：

理论与实践相结合，改变传统教学方式，使用讨论法、模拟演练、启发式教学、等方法，激发学生学习的积极性，提高学生的积极性和创造能力。课堂教学中使用录像、多媒体等教学手段，提高教学效果。

**（二）专业（技能）课程**

1、《金属材料》(52学时)

（1）课程目标

会合理选择零件使用材料。会正确的设计热处理技术。会正确选择材料检测方法。会合理安排热加工工艺路线。

（2）主要内容

①金属学基础及热处理。

②常用金属材料及其应用。

③金属材料的性能。

2、《机械制图》(96学时)

（1）课程目标

能识读、绘制复杂零件图，装配图。能绘制中等复杂程度的零件图和装配图。

（2）主要内容

①零件图、装配图的识读。

②中等复杂装配图绘制。

③复杂零件图测绘。

3、《公差配合与技术测量》(44学时)

（1）课程目标

具有正确使用各种检具、量具、妥善维护和保养。能够严格按照产品图样，工艺文件、质量管理体系程序文件及质量检验计划的要求检查验收零部件。

（2）主要内容

①了解互换性的知识，能正确理解图样上所标注公差配合代号的含义。

②形位公差基本理论、形位误差测量方法。

③表面粗糙度基本理论、表面粗糙度测量方法。

④键与花键公差基本理论及其测量方法。

⑤螺纹公差的基本理论及其测量方法。

⑥齿轮公差基本理论及齿轮测量方法。

⑦量规设计原理与方法。

⑧公差配合理论及典型零件公差知识。

4、《机械加工工艺基础》(44学时)

（1）课程目标

掌握常见机构的结构和工作原理。具有机械设备总体规划设计、传动部分、支撑部分、联接部分、润滑部分设计能力。

（2）主要内容

①平面连杆机构 。

②凸轮机构。

③齿轮机构、轮系。

④键连接，螺纹连接。

⑤带传动，链传动。

⑥轴承。

5、《零件钳加工初级》(120学时)

（1）课程目标

能够识读钳加工中简单的零件图纸。掌握钳工基本技能操作。能正确使用台钻钻孔等。能对加工后的零件进行合理的测量和质量分析。

（2）主要内容

①能正确使用手锯、锉刀、虎钳等钳工工具。

②掌握钳工基本技能操作。

③孔加工。

6、《零件车加工初级》(72学时)

（1）课程目标

具有独立操作机床加工零件（单一零件）的能力。具有简单零件工艺分析、参数设置、设备选择的能力。具备零件检测与误差分析能力。

（2）主要内容

①能够简单地使用、调整、维护和保养车床。

②能加工回转体工件的端面、台阶面，进行车槽和切断操作。

③能正确使用工、夹、刀、量具，能合理选择切削用量和切削液。

7、《零件数控铣加工》(204学时)

（1）课程目标

零件数控铣加工：具有独立操作机床（加工零件（单一零件、复合零件及配合零件）的能力。具有零件工艺分析、参数设置、设备选择的能力。能编制合理的加工工步，使用车床加工典型零件。具有零件加工工艺分析、编制零件加工工艺的能力。具备零件检测与误差分析能力。

（2）主要内容

零件数控铣加工：

①熟练地使用、调整、维护和保养车床。

②会熟练加工不同形状工件上的回转表面：内、外圆柱面，内外圆锥面，成形面，各种螺纹面。

③能加工回转体工件的端面、台阶面，进行车槽、切断和表面修饰加工操作。

8、《机械CAD》(72学时)

（1）课程目标

能使用CAD软件绘制单个零件及装配图。锻炼学生识读零件图纸的能力。培养学生独立绘制加工、设计二维图纸的能力。能正确查阅绘制《机械制图国家标准》《机械零件手册》，中国家标准件的绘制。

（2）主要内容

①操作基础。

②轴类零件的设计。

③盘类零件的设计。

④叉架、箱体类零件的设计。

⑤齿轮类零件的设计。

⑥标准件的设计。

⑦台虎钳工程图。

9、《3D成型材料功能与应用》(52学时)

（1）课程目标

能识别不同类型3D打印机的使用方法及其对应的打印耗材。明确不同类型打印机的工作原理，了解基本的维修及维护方法。

（2）主要内容

①了解不同类型打印机及打印材料。

②能够检验打印材料的质量。

③快速成型的特点和工艺。

10、《3D打印技术》(68学时)

（1）课程目标

在掌握数字化设计制造技术，掌握逆向工程、三维扫描技术、3D 打印机使用基础上，强化实训内容，提升创新设计能力。

（2）主要内容

①3D打印的概论。

②正向三维工程、逆向工程。

③3D打印工艺设计和材料分析

④3D打印相关软件安装。

⑤桌面3D打印机的操作和维修。

11、《CAXA实体设计》(56学时)

（1）课程目标

重点掌握三维球、图素及CAD的基础知识。熟练掌握草图绘制、特征生成的方法。初步掌握曲面的生成及编辑方式。能运用CAXA创建中等复杂程度机械零件的三维模型。

（2）主要内容

①轴类零件实体设计。

②叉架类零件实体设计。

③管道类零件实体设计。

④壳体类零件实体设计。

⑤端盖实体设计。

⑥鼓轮实体设计。

⑦千斤顶实体设计。

12、《3D打印综合实训》(156学时)

（1）课程目标

具有零件加工工艺分析、编制零件加工工艺的能力。能根据任务要求通过建模软件设计出符合要求的模型文件，并对模型设计进行打印处理。具备零件质量检测和调试能力。

（2）主要内容

①能叙述生产技术人员的安全生产职责及常规的安全操作规范；3D打印设备床安全操作规程。

②图样的识读与绘制计算机辅助设计。

③能识别不同类型3D打印机的使用方法及其对应的打印耗材。明确不同类型打印机的工作原理，了解基本的维修及维护方法。

④在掌握数字化设计制造技术，掌握逆向工程、三维扫描技术、3D 打印机使用基础上，强化实训内容，提升创新设计能力。

⑤能根据任务要求通过建模软件设计出符合要求的模型文件，并对模型设计进行打印处理。

1. 教学进程总体安排

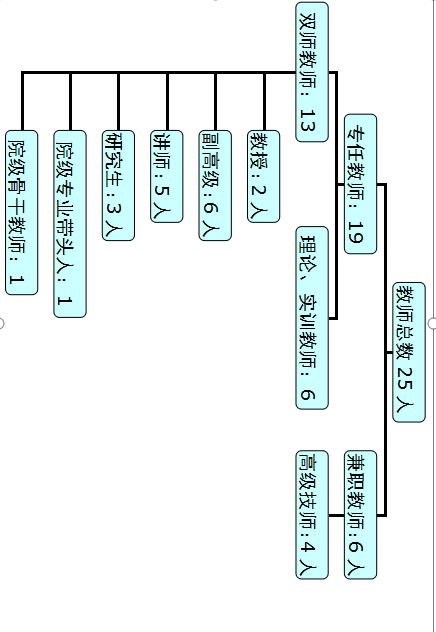
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表2 高职2018级机械设计与制造（3D打印技术）专业教学安排表 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 学年 | | | | 一 | | 二 | | 三 | | 合计 | 理论 | 实践 | 学分 | 考核方式 | 授课方式 | 课程类型 | 课证融通 | 备注 |
| 学期 | | | | Ⅰ | Ⅱ | Ⅲ | Ⅳ | Ⅴ | Ⅵ |
| 课程 属性 | 序号 | 课程 代码 | 课 程 名 称 | 12 | 13 | 17 | 13 | 0 | 0 |
| 公 共 课 | 1 | G99911001 | 思想道德修养与法律基础 | 3 |  |  |  |  |  | 48 | 32 | 16 | 3 | ▲ | 讲授 | B |  |  |
| 2 | G99911002 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |  | 5 |  |  |  |  | 64 | 48 | 16 | 4 | ▲ | 讲授 | B |  |  |
| 3 | G99911009 | 职业发展与就业指导\* | √ | √ | √ | √ |  |  | 32 | 32 |  | 2 | △ | 讲座 | A |  |  |
| 4 | G99911004 | 大学生心理健康教育 | √ | √ | √ | √ |  |  | 32 | 32 |  | 2 | △ | 讲座 | A |  |  |
| 5 | G99911003 | 形势与政策 | √ | √ | √ | √ |  |  | 32 | 32 |  | 2 | △ | 讲座 | A |  |  |
| 6 | G99912001 | 大学语文 | 2 | 2 |  |  |  |  | 50 | 50 |  | 3 | △ | 讲授 | A |  |  |
| 7 | G99912010 | 安全教育 | √ |  |  |  |  |  | 16 | 16 |  | 1 | △ | 讲座 | A |  |  |
| 8 | G99912003 | 军事理论 | √ |  |  |  |  |  | 36 | 36 |  | 2 | △ | 讲座 | A |  |  |
| 9 | G99912002 | 大学英语A | 4 | 4 |  |  |  |  | 100 | 100 |  | 6.5 | ▲/△ | 讲授 | A |  | A/B选1 |
| 10 | G99912011 | 大学英语B | 4 | 4 |  |  |  |  | 100 | 100 |  | 6.5 | ▲/△ | 讲授 | A |  | A/B选1 |
| 11 | G99912004 | 体育与健康 | 2 | 2 | 2 | 2 |  |  | 110 | 16 | 94 | 8 | △ | 理实一体 | B |  |  |
| 12 | G99905011 | 计算机应用基础 | 2 | 2 |  |  |  |  | 50 | 26 | 24 | 3 | △ | 理实一体 | B |  |  |
| 13 | G99900000 | 公共选修课 | √ | √ | √ |  |  |  | —— | —— | —— | 6 | △ | —— | —— | —— | —— |
| 小计 | | | 17 | 19 | 2 | 2 | 0 | 0 | 570 | 420 | 150 | 42.5 | —— | —— | —— | —— | —— |
| 专 业 基 础 课 | 1 | G11001001 | 金属材料 | 4 |  |  |  |  |  | 48 | 48 |  | 3 | ▲ | 讲授 | A |  |  |
| 2 | G11001002 | 机械制图 | 4 | 4 |  |  |  |  | 100 | 100 |  | 6 | ▲ | 讲授 | A |  | 核心 |
| 3 | G11001004 | 公差配合与技术测量 |  | 4 |  |  |  |  | 52 | 48 | 4 | 3 | ▲ | 讲授+实操 | B |  |  |
| 4 | G11001005 | 机械设计基础 |  |  |  | 4 |  |  | 52 | 48 | 4 | 3 | ▲ | 讲授+实操 | B |  | 核心 |
| 小计 | | | 8 | 8 | 0 | 4 | 0 | 0 | 252 | 244 | 8 | 15 | —— | —— | —— | —— | —— |
| 专 业 课 | 1 | G11001003 | 零件钳加工技术（初级） | 2w |  |  |  |  |  | 52 | 16 | 36 | 3 | △ | 理实一体 | B |  |  |
| 2 | G11001006 | 零件车加工技术（初级） |  | 3w |  |  |  |  | 78 | 26 | 52 | 4.5 | △ | 理实一体 | B |  |  |
| 3 | G12001011 | 零件数控铣加工技术 |  |  | 12 |  |  |  | 204 | 68 | 136 | 12 | ★ | 理实一体 | B | 是 | 核心 |
| 4 | G12001002 | 机械CAD应用 |  | 4 |  |  |  |  | 52 | 26 | 26 | 3 | △ | 讲授+实操 | B |  |  |
| 5 | G11101001 | 3D打印技术 |  |  | 4 |  |  |  | 68 | 60 | 8 | 4.5 | ▲ | 讲授+实操 | B |  | 核心 |
| 6 | G11101002 | 3D打印综合实训 |  |  |  | 12 |  |  | 156 | 52 | 104 | 10 | ★ | 讲授+实操 | B |  | 核心 |
| 7 | G11101003 | 3D成型材料功能与应用 |  |  |  | 4 |  |  | 52 | 48 | 4 | 3 | ▲ | 讲授+实操 | B |  | 核心 |
| 8 | G12001004 | CAXA实体设计 |  |  | 4 |  |  |  | 68 | 34 | 34 | 4 | △ | 讲授+实操 | B |  |  |
| 9 | G11001011 | 毕业论文 |  |  |  |  |  | 6W | 156 | 78 | 78 | 6 | △ | 实操 | C |  |  |
| 10 | G11001012 | 毕业实习 |  |  |  | 4W | 19W | 12W | 910 |  | 910 | 35 | △ | 企业顶岗 | C |  |  |
| 11 | G11001101 | 生产作业技术 |  | √ |  |  |  |  | —— | —— | —— | 6 | △ | 讲授 | A |  |  |
| 12 | G12001101 | 材料力学 |  | √ |  |  |  |  | —— | —— | —— | △ | 讲授 | A |  |  |
| 13 | G11001102 | 工业安全 |  |  | √ |  |  |  | —— | —— | —— | △ | 讲授 | A |  |  |
| 14 | G13001101 | 铸造技术 |  |  | √ |  |  |  | —— | —— | —— | △ | 讲授 | A |  |  |
| 小计 | | | 0 | 4 | 20 | 16 | 0 | 0 | 1796 | 408 | 1388 | 91 | —— | —— | —— | —— | —— |
| 学期课程门数/统一考试课门数 | | | | 14/4 | 14/3 | 10/2 | 8/3 | 1/0 | 2/0 | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 合计 | | | | 25 | 31 | 22 | 22 | 0 | 0 | 2618 | 1072 | 1546 | 148.5 | —— | —— | —— | —— | —— |
| \*职业发展与就业指导课前3个学期由思政部完成职业生涯规划、创业教育，第四学期由就业处完成就业指导部分。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

八、实施保障

1. **师资队伍**

专业教师具备本专业大学本科及以上学历。

实训指导教师应具备机械制造或数控技术应用专业中级工及以上资格证书或工程师资格。兼职教师应是来自企业的本专业的技术大师或能工巧匠。专任教师中，专业基础课和专业课中双师素质教师不低于50%。兼职教师数占专业课与实践指导教师合计数之比不低于10%。企业兼职教师承担教学课程学时比例应不低于专业课程总课时的30%。



**（二）教学设施**

机械工程系实训基地、实训室设备情况

表3实训基地设备情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **种　类** | **面积** | **数　量** | **完好率** |
| 1 | 车工实训车间 | 1693 m2 | 93台套 | 100% |
| 2 | 钳工实训车间 | 1468 m2 | 116工位 | 100% |
| 3 | 数控实训车间 | 1600 m2 | 31台套 | 100% |
| 4 | 综合实训车间 | 1757 m2 | 31台 | 100% |
| 5 | 冷作实训车间 | 116工位 | 100% |

表4 车工实训车间设备情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物品名称 | 规格型号 | 计量  单位 | 数量 | 总计金额 | 购入时间 |
| 1 | 车床 | CA6140 | 台 | 40 | 1,456,000.00 | 2008年 |
| 2 | 刨床 | BC6063 | 台 | 2 | 74,000.00 | 2008年 |
| 3 | 带锯床 | GB-4038 | 台 | 1 | 7,000.00 | 2008年 |
| 4 | 剪板机 | QB11-8\*2000 | 台 | 1 | 52,400.00 | 2008年 |
| 5 | 弯板机 | W67Y-40/2500 | 台 | 1 | 43,000.00 | 2008年 |
| 6 | 砂轮机 | M3025 | 台 | 30 | 33,000.00 | 2008年 |
| 7 | 强力吸尘器 | Rm035 | 台 | 1 | 15,000.00 | 2009年 |
| 8 | 车床 | CA6140 | 台 | 10 | 378,000.00 | 2008年 |
| 9 | 车床 | CA6140 | 台 | 10 | 378,000.00 | 2008年 |
|  | 合计 |  |  | 104 | 2,436,400.00 |  |

表5 数控实训车间设备情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物品名称 | 规格型号 | 计量  单位 | 数量 | 总计金额 | 购入  时间 |
| 1 | 数控车床 | CAK3665dj | 台 | 1 | 95,000.00 | 2008年 |
| 2 | 数控车床 | CAK4085dj | 台 | 1 | 101,000.00 | 2008年 |
| 3 | 数控车床 | CAK4085nj | 台 | 3 | 237,000.00 | 2008年 |
| 4 | 数控车床 | CAK3665nj | 台 | 3 | 219,000.00 | 2008年 |
| 5 | 数控车床 | CAK40100vl | 台 | 6 | 462,000.00 | 2008年 |
| 6 | 数控车床 | CAK3665pi | 台 | 6 | 424,200.00 | 2008年 |
| 7 | 数控车床 | CAK6150B | 台 | 1 | 37,800.00 | 2008年 |
| 8 | 数控铣床 | S1354B | 台 | 1 | 180,000.00 | 2008年 |
| 9 | 数控铣床 | S1654 | 台 | 1 | 245,000.00 | 2008年 |
| 10 | 立式加工中心 | VMC0850B | 台 | 1 | 305,000.00 | 2008年 |
| 11 | 立式加工中心 | VC6045A | 台 | 1 | 279,000.00 | 2013年 |
| 12 | 立式加工中心 | VMC1100B | 台 | 2 | 944,000.00 | 2013年 |
| 13 | 线切割机 | DK77 | 台 | 1 | 110,000.00 | 2013年 |
| 14 | 电火花机 | ZNC540 | 台 | 1 | 102,000.00 | 2013年 |
| 15 | 平台 |  | 个 | 2 | 52,000.00 | 2008年 |
|  | 合计 |  |  | 31 | 3,793,000.00 |  |

表6 钳工实训车间设备情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物品名称 | 规格型号 | 计量单位 | 数量 | 总计金额 | 购入时间 |
| 1 | 钳工台钻 | MODEL Z4116 | 台 | 10 | 20,000.00 | 2008年 |
| 2 | 钳工台钻 | MODEL Z4120 | 台 | 10 | 22,000.00 | 2008年 |
| 3 | 钳工台案 |  | 个 | 42 | 62,790.00 | 2008年 |
| 4 | 方箱 | 200mm | 个 | 1 | 1,200.00 | 2008年 |
| 5 | 台式砂轮机 | MQD3215 | 台 | 2 | 964.00 | 2008年 |
| 6 | 分度头 | F11125A | 个 | 1 | 5,100.00 | 2008年 |
| 7 | 工具箱 |  | 个 | 4 | 8,720.00 | 2008年 |
|  | 合计 |  |  | 70 | 120,774.00 |  |

表7 综合实训车间设备情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物品名称 | 规格型号 | 计量单位 | 数量 | 总计金额 | 购入时间 |
| 1 | 车床 | CA6140 | 台 | 8 | 291,200.00 | 2008年 |
| 2 | 车床 | CA6136 | 台 | 8 | 196,000.00 | 2008年 |
| 3 | 车床 | CA6150 | 台 | 1 | 95,000.00 | 1990年 |
| 4 | 车床 | CW6163B | 台 | 2 | 164,000.00 | 2008年 |
| 5 | 摇臂钻 | ZQ3040\*12 | 台 | 1 | 26,000.00 | 2008年 |
| 6 | 摇臂钻 | ZQ3050\*16/1 | 台 | 2 | 146,000.00 | 2008年 |
| 7 | 铣床 | X6132C | 台 | 2 | 162,000.00 | 2008年 |
| 8 | 铣床 | X5032A | 台 | 2 | 164,000.00 | 2008年 |
| 9 | 磨床 | M7130A | 台 | 1 | 74,000.00 | 2008年 |
| 10 | 磨床 | MW1420B | 台 | 1 | 58,200.00 | 2008年 |
| 11 | 插床 | B5032D | 台 | 1 | 51,000.00 | 2008年 |
| 12 | 铣镗床 | DX6111B | 台 | 1 | 332,000.00 | 2008年 |
| 13 | 立式车床 | C5112B | 台 | 1 | 335,000.00 | 2014年 |
|  | 合计 |  |  | 31 |  |  |

表8 数字化设计制造实训室设备情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物品名称 | 规格型号 | 计量  单位 | 数量 | 单价 | 总计金额 |
| 1 | caxa制造工程师2013软件 |  | 点 | 50 |  | 357,500.00 |
| 2 | caxaDNC |  | 点 | 4 | 30,000.00 | 120,000.00 |
| 3 | 24口网络交换机 | RS-2850-26TM | 台 | 2 | 1,800.00 | 3,600.00 |
| 4 | 16口网络交换机 | ZXR10S1016B-C | 台 | 1 | 1,300.00 | 1,300.00 |
| 5 | 网线 | 超五类双绞线 | 箱 | 3 | 800.00 | 2,400.00 |
| 6 | 插排 | 公牛三孔4位 | 个 | 25 | 64.00 | 1,600.00 |
| 7 | 水晶头 | RJ45 | 个 | 200 | 2.00 | 400.00 |
| 8 | 机柜 | 1000\*600\*600 | 台 | 1 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| 9 | 微机桌、椅 | 700\*600 | 套 | 50 | 279.00 | 13,950.00 |
| 10 | 电动幕布 | 120寸玻珠 | 个 | 1 | 800.00 | 800.00 |
| 11 | 投影机 | P5207B | 台 | 2 | 6,500.00 | 13,000.00 |
| 12 | 投影机吊架 | 1.5米万能吊架 | 个 | 1 | 150.00 | 150.00 |
| 13 | VGA线 | 30米投影专用 | 条 | 2 | 200.00 | 400.00 |
| 14 | 电源线 | 30米投影专用 | 条 | 2 | 200.00 | 400.00 |
| 15 | 多功能一体机网络打印复印机 | 施乐M158F | 台 | 1 | 2,800.00 | 2,800.00 |
| 16 | 电脑 | 超越E3336 | 台 | 46 | 4,250.00 | 195,500.00 |
| 17 | CAXA实体设计软件V2013 | 实体设计2013（院校） | 节点 | 50 | 2,362.80 | 118,140.00 |
| 18 | CAXA工艺图表软件V2013 | 工艺图表2013（院校） | 节点 | 50 | 2,311.40 | 115,570.00 |
| 19 | CAXA软件加密锁 | 网络加密锁（Sense） | 个 | 1 | 190.00 | 190.00 |
| 20 | CAXA软件加密锁 | 单机加密锁（Sense） | 个 | 4 | 75.00 | 300.00 |
| 21 | CAXA软件实施费 |  | 套 | 1 |  | 750，00.00 |
| 22 | 融覆式快速成型机 | HTS-300 | 台 | 1 | 126，000.00 | 126，000.00 |
| 23 | 快速成型机 | tsj-02 | 台 | 4 | 9，700．00 | 388，00．00 |
|  | 合计 |  |  |  |  | 1,075,500.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物品名称 | 规格型号 | 计量单位 | 数量 | 单价 | 总计金额 |
| 1 | 计算机 | 超越675 | 台 | 43 | 2,850.00 | 122,550.00 |
| 2 | 无氧晒图机 | 机型9020 | 台 | 1 | 120,000.00 | 120,000.00 |
| 3 | 视频展示台 | HY-95B | 台 | 1 | 1,700.00 | 1,700.00 |
| 4 | 投影仪 |  | 台 | 1 | 5,580.00 | 5,580.00 |
| 5 | 电脑桌椅 |  | 套 | 43 | 390.00 | 16,770.00 |
|  | 合计 |  |  |  |  | 266,600.00 |

**（三）教学资源**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 书名 | 版本日期 | 出版社 | 书号 | 主编 |
|
| 机械设计技术 | 2017.12 | 同济大学出版社 | 978-7-5608-7636-8 | 成聪、薛运梅 |
| 车工技能与实训 | 2017.12 | 同济大学出版社 | 978-7-5608-7319-6 | 王军、徐擎 |
| 公差配合与测量技术 | 2016.06 | 北京邮电大学出版社 | 978-7-5635-3456-2 | 苏采兵、王凤娜 |
| 机械装配技术 | 2017.05 | 中国轻工业出版社 | 978-7-5019-9589-9 | 徐兵 |
| 钳工工艺与技能训练 | 2017.6 | 同济大学出版社 | 978-7-5608-7095-3 | 刘忠菊、唐维贵、刘迎军 |
| CAXA三维实体设计教程 | 2012.02 | 国防工业出版社 | 978-7-118-07904-3 | 李景仲 |
| 3D打印技术 | 2017.08 | 中国轻工业出版社 | 9787518415199 | 李博 张勇 |
| 钳工实训 | 2018年1月1日 | 北京邮电大学出版社 | 978-7-5635-3397-8 | 万文龙 |
| 金属材料与热处理 | 2014年8月1日 | 北京邮电大学出版社 | 978-7-5635-3003-8 | 黄永荣 |
| 机械制图 | 2017年8月1日 | 西北工业大学出版社 | 978-7-5612-2871-5 | 严胜利 |
| 机械制图习题册 | 2017年8月1日 | 西北工业大学出版社 | 978-7-5612-2871-x | 严胜利 |
| 机械制造基础 | 2018年1月1日 | 北京邮电大学出版社 | 978-7-5635-3045-8 | 李红 |
| 液压与气动技术 | 2015年12月 | 华南理工 大学出版社 | 978-7-5623-4757-6 | 夏铭 |

**（四）教学方法**

1．融“教、学、做”为一体，实施“理实一体化”教学

融“教、学、做”为一体，实施“理实一体化”教学，教学过程以学生为中心，学、做合一，做中学、学中做，使学生牢固掌握专业知识和工作技能，并不断强化学生的职业素质提高。坚持对整个学习过程和工作过程进行引导、启动、监督、帮助、控制和评估。教学过程可分小组进行，“学、做”过程可由学生独立完成，留给学生尝试新的行为方式的实践空间。坚持利用多媒体课件、视频技术、现场教学等手段，采用任务驱动教学法、演示教学法、分组教学法、现场教学法、引导文教学法等现代先进的教学方法。

2．以生产性零件为载体，实施“六步全真”教学法

以生产性零件为载体，严格按照“六步法”实施教学；利用多媒体课件、视频技术、现场教学等手段，积极采用任务驱动教学法、讲授教学法、演示教学法、分组教学法、现场教学法、引导文教学法等现代先进的教学方法，充分体现课程的职业性、实践性、开放性。

3．实行“双导师”授课制

针对专职教师理论知识扎实，工人技师操作经验丰富的现实，扬长避短，优化组合，实行“双导师”授课制。每次授课均由两名教师执行，理论教师主要负责讲授，工人技师主要负责演示和操作指导。这样不仅提高了授课质量，而且进一步促进了理论教师和工人技师交流和学习，提高理论教师的操作技能和工人教师的理论水平。

**（五）学习评价**

建立多样化的评价方式。书面考试、观察、口试、现场操作、提交案例分析报告、工件制作等，进行整体性、过程性评价。有条件的课程，可吸纳更多行业企业和社会有关方面组织参与考核评价。

成绩评定是对学生完成教学任务的基本考核，必须坚持定性考核与定量考核相结合，以技能考核为主进行全面综合考核。在教学考核中尽量设法突出学生“职业能力”的培养，积极进行以实践能力考核为主的评价方法改革，切实提高学生的实践能力和就业竞争力。

对于理实一体化课程具体建议如下：理论考试占30%；过程考核占60%；学习态度、纪律、出勤、安全文明生产、团体协作，占综合成绩10%。

**（六）质量管理**

1.校企合作长效机制

加强专业与行业、企业、岗位对接，以区域装备制造业发展对人才的需求为依据，确定人才培养目标。本专业与海尔集团、日照钢铁有限公司等大中型企业签订了校企合作协议，成立了以行业企业实践专家为主要成员的机械设计与制造专业建设指导委员会，在专业设置与调整、人才培养方案制订、实践教学等方面与行业企业进行了广泛的合作，实施“双主体”育人。

2.教学管理保障

按工学结合人才培养模式要求，实行院、系两级教学管理体系。教学管理制度从教学文件管理、教学运行管理、学籍与成绩管理、工作量计算、顶岗实习管理等各个方面作出了详细的规定，保证了教学工作的规范有序开展。

3.质量保障

主要教学环节建立了明确具体的质量标准和相关人员的工作规范；教研室进行教学工作计划和总结，并进行各门课程教学工作总结、教学检查总结；建立了完善的教学质量监控体系，开展教学督导、学生评教、教师评教和教师评学活动，建立信息员反馈系统，且成效显著。

4.顶岗实习运行与管理

重视顶岗实习工作，做实做细顶岗实习的各个环节。以集中式和分散式顶岗实习为主。制定《学生顶岗实习手册》、《顶岗实习工作实施方案》、《毕业综合实践课题具体规定》等管理制度，明确顶岗实习的管理、组织、运行、考核等内容。

1. 毕业要求

**(一)学分**

修满148.5学分，其中人文素养与职业素质课程42.5学分（其中素质选修课6学分），专业能力课程100学分，专业能力拓展课程6学分（含4学分创新学分）,企业顶岗实训、就业实习（含企业主修课、毕业论文）42学分。

**（二）计算机能力要求**

获得全国计算机等级考试一级（B）或以上证书。

**(三)外语能力要求**

通过高等学校英语应用能力等级考试，获得B 级或以上证书。

**（四）职业资格登记证书**

毕业生至少取得由人事部门或劳动与社会保障部门颁发的对应专业中级（四级）以上职业资格等级证书。

十、附录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表9 2018级机械设计与制造(3D打印)专业教学活动周计划表 | | | | | | | | | | | |
| 学年 | 学期 | 学期周数 | 教学周数 | | 技能 鉴定 | 毕业实习与毕业论文 | 入学教育与军训 | 毕业 教育 | 假期 | 机动 | 考试 |
| 课堂教学 | 整周实践 |
| 一 | Ⅰ | 19 | 12 | 3 |  |  | 1 |  | 1 | 1 | 1 |
| Ⅱ | 20 | 10 | 7 |  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |
| 二 | Ⅲ | 20 | 17 |  | √ |  |  |  | 1 | 1 | 1 |
| Ⅳ | 20 | 13 |  |  | 4 |  |  | 1 | 1 | 1 |
| 三 | Ⅴ | 20 | 0 |  |  | 19 |  |  | 1 |  |  |
| Ⅵ | 20 | 0 |  | √ | 18 |  | 1 | 1 |  |  |
| 合计 | | 119 | 52 | 10 | —— | 41 | 1 | 1 | 6 | 4 | 4 |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |