

目 录

一、专业名称及代码	1
二、入学要求	1
三、修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标与规格	1
(一) 培养目标	1
(二) 培养规格	2
(三) 专业思政建设目标	3
六、课程设置及要求	3
(一) 公共基础课程	5
(二) 专业(技能)课程	13
七、教学进程总体安排	28
八、实施保障	31
(一) 师资队伍	31
(二) 教学设施	32
(三) 教学资源	34
(四) 教学方法	35
(五) 学习评价	38
(六) 质量管理	39
(七) 岗位实习的组织与管理	40
(八) 毕业设计(论文)的组织与管理	43

九、毕业要求	44
十、附录	45
(一) 教学进程安排表	45
(二) 变更审批表	48

2021 级数控技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：数控技术

专业代码：460103

二、入学要求

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者

三、修业年限

三年

四、职业面向

本专业面向发电设备制造、军事工业、航空航天工业、船舶制造、数控设备制造等高端装备制造业，从事数控机床操作、数控加工程序编制、数控加工工艺编制、产品质量检验、现场管理、生产调度、数控设备销售与售后服务等工作，见表 1。

表 1 数控技术专业职业面向表

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)	主要岗位群或 技术领域	职业技能等级 证书
装备制造大类 (46)	机械设计制造 类(4601)	通用设备制 造业(34) 专用设备制 造业(35)	机械工程技术 人员 (2-02-07) 机械冷加工人 员(6-18-01) 机械设备装配 人员 (6-05-02)	数控设备操 作、 机械加工工艺 编制与实施、 数控编程、质 量检验	数控车铣加工 职业技能等级 证书(中 级)(选取)

五、培养目标与规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，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能力；面向天津滨海新区。具有良好职业道德和人文素养，掌握机械零部件识图与测绘、CAD 三维造型设计、机械加工工艺文件识读与编制，熟悉安全操作规程、各类金属切削加工方法及加工装备、常见零件程序编制方法与加工等基本知识，具备一定的创新

创业意识与能力，具备数控机床操作、数控加工程序编制、CAD/CAM 软件技术应用等能力，从事数控机床操作与编程、数控加工工艺编制、数控机床维护与调试、生产管理等工作的高素质复合型技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质

（1）坚定拥护中国共产党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，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（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，履行道德准则和行为规范，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、信息素养、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，有较强的集体意识和团队合作精神；

（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一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

（6）具有审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好。

2. 知识

（1）掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

（2）掌握必要的计算机应用基础知识；

（3）掌握大学英语基本知识；

（4）掌握高等数学和工程数学基本理论知识；

（5）掌握机械制图和计算机绘图的基础理论知识；

（6）掌握机械设计的基本理论知识；

（7）掌握机械制造的基本理论知识；

（8）掌握数控加工的基本原理与方法；

（9）掌握数控机床装配与调试的基本原理与方法；

（10）掌握数控机床故障诊断与维修方法；

（11）掌握现代加工工艺基本理论；

（12）掌握现代企业管理基本知识。

3. 能力

（1）具备对新知识、新技能的学习能力和创新创业能力；

- (2) 具备中等复杂的产品零件图、装配图、数控设备电气原理图的识图能力；
- (3) 具备一定的英语阅读能力，能够读懂基本的英语模具技术标准或资料；
- (4) 具备计算机应用的能力和互联网信息的获取、分析及处理能力；
- (5) 具备熟练操作数控车床、数控铣床（加工中心）以及正确选用刀具、量具和夹具的能力；
- (6) 具备手工编程中等复杂零件数控加工工艺及程序的能力；
- (7) 具备熟练使用 CAD/CAM 软件自动编制较复杂零件数控加工程序的能力；
- (8) 具备数控 CNC 线上互联网技术；
- (9) 具备数控机床装调与维护保养的技能；
- (10) 具备初步的生产管理和生产调度能力。

（三）专业思政建设目标

培养学生在团队合作中求真务实的态度以及质量意识、责任意识、环保意识、更注重安全意识，具备精益求精的工匠精神和创新思维，为走向社会从事数控技术岗位工作做好充分准备。

六、课程设置及要求

通过调查天津滨海新区建设，和天津大项目建设过程中的相关岗位需求，对数控技术专业相关的岗位的工作过程进行分析，得出岗位所需能力结构，提炼出核心能力，见图 1。

落实立德树人根本任务，将思想道德教育（课程思政）、文化知识教育、技术技能培养（新技术、新工艺、新规范）、社会实践教育、劳动教育融入人才培养的全过程。

按照确保学生职业能力、人文素质、职业素养整体提升的要求，以“基本模块+专业模块”的形式，将 1+X 证书培训内容及要求有机融入专业人才培养，深入学习 1+X 证书的职业技能等级要求中关于工作领域、工作任务、职业技能描述的内涵深意，构建数控技术专业课程体系。围绕新的课程体系搭建“X”证书课程模块，组建模块化的教学创新团队。根据职业技能等级标准优化课程设置，及时将新技术、新工艺、新规范、新要求等纳入教学内容，使学历证书体现的专业教学内容基本覆盖对应职业技能等级证书标准，从而实现书证融通。注重数控专业相通或相近的专业基础课程和相关的专业技术课程建设，系统构建专业课程体系。整合课程内容，实时引入行业企业的新知识、新技术、新标准、新设备、新工艺和国际通用的技能型人才职业资格标准，动态更新教学内

容。

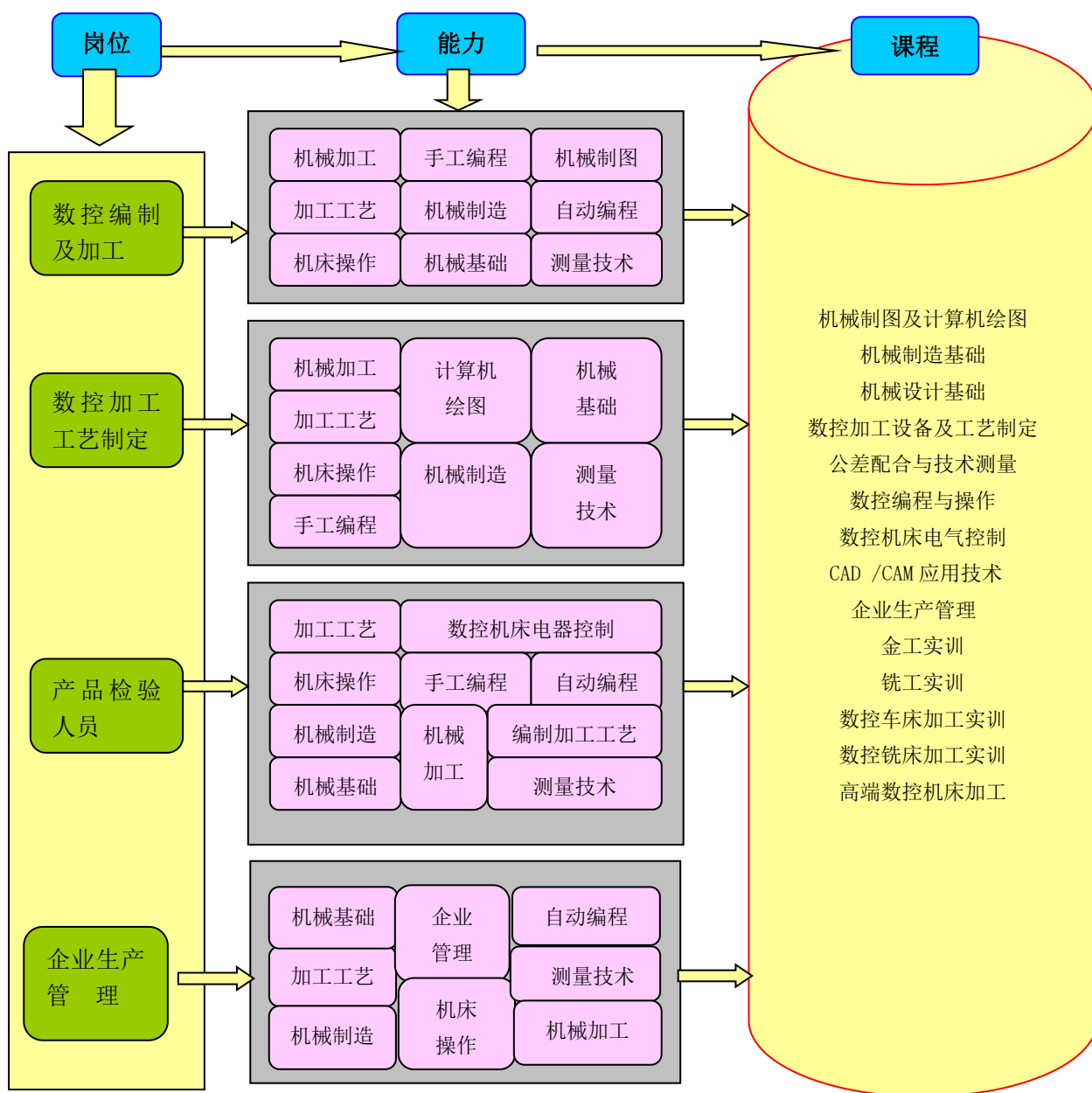


图 1 岗位能力课程设置



图2 课程体系构建图



图3 “岗课赛证”一体的数控铣“1+X”证书课程体系

(一) 公共基础课程

1. 《军事理论课》（36 学时）

(1) 课程性质：必修课、考查课

(2) 课程目标：通过课程学习，学生了解军事基础知识和基本军事技能，增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质。

(3) 课程内容：第一章：中国国防，第二章：国家安全，第三章：军事思想，第四章：现代战争，第五章：信息化装备。

(4) 教学要求：采用线上线下混合式教学方法，线下教师面授同时使用线上教学

平台，教师发布最新国防知识内容，学生自学。课程考核学期总评成绩，面授考核占 60%、线上学习占 30%、学生课程出勤占 10%。

2. 《思想道德与法治》（48 学时）

（1）课程性质：必修课、考试课

（2）课程目标：帮助学生筑牢理想信念之基，培育和践行社会主义核心价值观，传承中华传统美德，弘扬中国精神，尊重和维护宪法法律权威，注重加强对学生的职业道德教育，提升思想道德素质和法治素养。

（3）课程内容：是一门融思想性、政治性、科学性、理论性、实践性于一体的思想政治理论课。本课程针对大学生成长过程中面临的思想道德与法治问题，开展马克思主义人生观、价值观、道德观、法治观教育，帮助大学生提升思想道德素质和法治素养，成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。

（4）教学要求：本门课程通过构建第一课堂与第二课堂联动、理论教学与实践教学融通、课堂教学与网络教学结合的教学模式，采用互动式、体验式、展演式、信息化等教学方法和手段，运用案例分析、课堂讨论、情境教学、课题研究、知识竞赛、模拟授课、参观考察等教学项目组织教学。本门课程为考试课，教学考核分为平时考核（50%）、实践考核（10%）和期末考核（40%）。

3. 《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》（64 学时）

课程性质：必修课、考试课

课程目标：本课程既担负着对大学生进行系统的马克思主义中国化理论成果教育的任务，又担负着引导大学生健康成长的任务。学生要完整、准确地掌握各阶段理论成果，领会其基本精神，贯通其内在逻辑，提升对党揭示的“三大规律”的认识，坚定“四个自信”，融入“四个伟大”。

课程内容：以马克思主义中国化时代化为主线，充分反映中国共产党不断推进马克思主义基本原理同中国具体实际相结合、同中华优秀传统文化相结合的历史进程和基本经验，集中阐述马克思主义中国化时代化理论成果的形成过程、主要内容、精神实质、历史地位和指导意义。本课程的目的是为了使大学生对中国共产党领导人民进行革命、建设、改革的历史进程、历史变革、历史成就有更加全面的了解，对运用马克思主义立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题的能力有更加明显的提升。

（4）教学要求：在政治立场、政治方向、政治原则、政治道路上同以习近平同志为核心的党中央保持高度一致，统一实行集体备课，创新集体备课形式，创新教学方法，

形成课程教学、实践教学、网络教学多元一体教学方式，进一步强化科研支撑教学，进一步完善考核方式。本门课程为考试课，教学考核分为平时考核（50%）、实践考核（10%）和期末考核（40%）。

4. 《形势与政策》（40 学时）

（1）课程性质：必修课、考查课。

（2）课程目标：引导学生认清国内外形势新变化、新特点，正确认识世界和中国发展大势，正确认识中国特色和国际比较，正确认识时代责任和历史使命，正确认识远大抱负和脚踏实地，准确理解党的基本理论、基本路线和基本方略，不断增强“四个自信”。

（3）课程内容：是帮助大学生正确认识新时代国内外形势，深刻领会党的十八大以来党和国家事业取得的历史性成就、发生的历史性变革、面临的历史性机遇和挑战的核心课程，是第一时间推动党的理论创新成果进教材进课堂进学生头脑，引导大学生准确理解党的基本理论、基本路线、基本方略的重要渠道。

（4）教学要求：及时将坚持和发展中国特色社会主义的生动实践和重要成果转化为教学案例，将理论教学和实践体验相结合、课堂互动和线上讨论相结合、案例讨论和情景模拟相结合，广泛运用现代信息技术手段教学，依托网络课程平台提供丰富的教学资源，拓展学习渠道和学习方式。将考核内容分为出勤情况、课堂互动、网络学习、小组汇报、期末考试等部分，全方位评估学生的课程学习情况。本门课程为考查课，教学考核分为平时考核（70%）、考勤（10%）和期末考核（20%）。

5. 《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》（32 学时）

（1）课程性质：必修课、考查课

（2）课程目标：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，引导学生立德成人、立志成才，树立正确世界观、人生观、价值观，坚定对马克思主义的信仰，坚定对社会主义和共产主义的信念，增强中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，厚植爱国主义情怀，把爱国情、强国志、报国行自觉融入坚持和发展中国特色社会主义事业、建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。

（3）课程内容：内容涵盖新时代坚持和发展中国特色社会主义的总目标、总任务、总体布局、战略布局和发展方向、发展方式、发展动力、战略步、外部条件、政治保证等基本问题，并根据新的实践对经济、政治、法治、科技、文化、教育、民生、民族、宗教、社会、生态文明、国家安全、国防和军队、“一国两制”和祖国统一、统一战线、

外交、党的建设等各方面作出理论概括和战略指引，其主体内容体系可概括为“十个明确”“十四个坚持”“十三个方面成就”。

(4) 教学要求：教学中要明确指导思想，全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，严格落实学分制教学，合理安排教学任务，进一步规范和集体备课制度，强化科研支撑教学，要采取多种方式综合考核学生对所学内容的理解和实际运用，注重考查学生运用马克思主义立场观点方法分析、解决问题的能力。本门课程为考查课，教学考核分为平时考核（70%）、考勤（10%）和期末考核（20%）。

6. 《心理健康教育》（32 学时）

(1) 课程性质：必修课，考查课。

(2) 课程目标：课程旨在使学生明确心理健康的标准，增强自我心理保健意识和心理危机预防意识，掌握并应用心理健康知识，培养自我认知能力、人际沟通能力、自我调节能力，切实提高心理健康素质，促进学生全面发展。通过提升学生成就动机、优化自身个性、锻炼意志品质，升华学生的德育素质，落实立德树人的根本任务；通过培养创造力、想像力、记忆力、观察力提高学生的智育素质，提升专业知识与技能；通过增强学生的挫折应对能力、沟通合作能力、压力管理能力，提升学生社会适应能力。

(3) 课程内容：大学生心理健康基本知识、自我探索、人格完善、情绪管理、人际交往、压力应对、挫折管理、危机干预、生涯规则、生命教育等内容。

(4) 教学要求：理论教学与活动实践相结合，讲授与训练相结合，如课堂讲授，案例分析，小组讨论，心理测试，团体训练，情境表演，角色扮演，体验活动等。线上线下教学相结合。学生主动参与构成的平时成绩与期末考核结合的质性评价方式。

7. 《体育》（108 学时）

(1) 课程性质：必修课、考查课

(2) 课程目标：增强学生体能，全面提升身体素质。熟练掌握基本运动常识与运动技能，以及运动损伤的预防急救方法，能够根据自身情况合理做出相应运动处方，选择适合自身的运动爱好，养成坚持锻炼的良好习惯，培养终身锻炼的运动意识，为成为合格的德智体美劳全面发展的建设型人才打下坚实的革命基础。

(3) 课程内容：根据体育课的自身规律面向学生开设不同选项课，包括足球、篮球、排球、健康基础、休闲体育、健美操、羽毛球、网球、武术等项目，以满足学生不同层次、不同水平、不同兴趣的需要。

(4) 教学要求：课程授课方式以讲授，实践锻炼为主，根据不同项目选择相应的

场地进行上课。考试包括出勤，平时成绩和期末成绩，比例按学院规定，其中平时成绩考核内容包括素质测试和专项测试，期末考试采取实践形式进行考试。

8. 《英语》(160 课时)

(1) 课程性质：必修课、考试课（第三学期考查课）

(2) 课程目标：全面贯彻党的教育方针，培育和践行社会主义核心价值观，落实立德树人根本任务，进一步促进学生英语核心素养的发展，培养具有中国情怀、国际视野，能够在日常生活和职场中用英语进行有效沟通的高素质技术技能人才。

(3) 课程内容：发展学生英语素养的基础，突出英语语言能力在职场情境中的应用。涵盖哲学、经济、科技、教育、历史、文学、艺术、社会习俗、地理概况，以及中外职场文化和企业文化等。

(4) 教学要求：坚持立德树人，发挥英语课程的育人功能；落实核心素养，贯穿英语课程教学全过程；突出职业特色，加强语言实践能力培养；提升信息素养，采用信息化教学方式；尊重个体差异，促进学生全面与个性化发展。

9. 《就业与创业教育》(40 学时)

(1) 课程性质：必修课、考查课

(2) 课程目标：了解就业形势、就业和创新创业政策、职业状况。结合专业知识和岗位，能够准确分析自我、合理设计职业生涯规划。掌握就业与创新创业的基本途径和方法，提高就业竞争能力及创新创业能力。养成创新创业意识，能根据创业流程完成创业计划书。

(3) 课程内容：课程分为认识篇、规划篇、发展篇、实践篇四个篇章内容，通过转变高职生对高职教育的模糊认识、激发学生职业与生涯发展的自主意识、就业创新创业实境模拟演练，帮助学生在高职学习阶段树立信心，认同高职的人才培养模式从而自觉学习；了解专业、职业，学会制定个人发展规划；熟练运用就业、创新创业理论知识，熟悉国家关于大学生的就业、创新创业政策，从容自如地面对就业、创新创业并把握成功。

(4) 教学要求：认识篇，6 学时，第一学期开设；规划篇，12 学时，第二学期开设；发展篇，12 学时，第三学期开设；实践篇，10 学时，第四学期开设。本课程为考查课，采用过程考核、项目考核与结课测试相结合的形式。包括：出勤情况、课上表现、作业及结课测试。即出勤占比 10%、平时（含课时表现及作业等）占 70%、结课测试占 20%。

10. 劳动教育（16 学时）

（1）课程性质：必修课、考查课

（2）课程目标：结合专业特点，以培养专业核心能力为主线构建理论、实践课程体系，注重劳动意识与劳模精神的培养，通过系列实践劳动活动的开展，增强学生职业荣誉感，提高职业劳动技能水平，培育积极向上的劳动精神和认真负责的劳动态度。

（3）课程内容：劳动与人生、劳动的思想、劳动与经济、劳动与法律、劳动与社会、劳动与心理、劳动与劳动关系、劳动与社会保障、劳动与安全、劳动与未来、劳动与创新创业等。

（4）教学要求：课程采用线上平台课与线下实践的方式开展。通过线上课程的学习，理解和形成马克思主义劳动观，树立正确的劳动价值取向和积极的劳动精神面貌，通过线下实际劳动，提升学生的劳动技能水平。

11. 《信息技术》（64 学时）

（1）课程性质：限选课、考试课

（2）课程目标：通过理论知识学习、技能训练和综合应用实践，使学生的信息素养和信息技术应用能力得到全面提升，促进数字化创新与发展能力、树立正确的信息社会价值观和责任感，为其职业发展、终身学习和服务社会奠定基础。

（3）课程内容：主要讲授信息技术的内涵、计算机的概念、特点及应用、计算机系统的组成与性能指标、Windows 10 操作系统的安装和使用、office2016 常用办公软件的使用及相关专业拓展训练内容。

（4）教学要求：采用理论知识讲解和实践操作技能训练相结合的方式，在机房授课，采用启发式教学、讨论式教学等方法，把实际生活中遇到的问题引入教学，让学生从实际问题中学习知识和解决问题的办法。本门课程为考试课，教学考核等于出勤（10%）+平时考核（30%）+期末考核（60%）。

12. 《高等数学》（80 学时）

（1）课程性质：限选课、考试课（第二学期考查课）

（2）课程目标：根据不同专业需要选择不同教学内容，通过学习使学生在抽象思维、推理能力、应用意识、情感、态度与价值观等诸多方面均有大的发展。注重理论联系实际，强调对学生基本运算能力和分析问题、解决问题能力的培养，以努力提高学生的数学修养和素质

（3）课程内容：遵循“以应用为目的，以必需，够用为度”的原则，让学生理解

极限的思想方法，掌握函数的极限、导数与微分，不定积分与定积分等内容，为今后学习专业基础课以及相关的专业课程提供必需的数学概念、理论、方法、运算技能和分析问题解决问题的能力素质。

(4) 教学要求：本课程以理论教学为主，利用板书和多媒体教学相结合的教学方式，采用案例教学法、任务驱动法、讲练结合法、探究式教学法等。在考核方面，采取闭卷理论考试和平时考核相结合的方法，促进学生素质的提高和职业能力的培养。第一学期总评成绩包括过程性考核评价（出勤、作业、课堂表现、组队评分等）40%、阶段性自主考核（包括在线测试）20%和期末考核成绩（包括在线测试）40%；第二学期总评成绩包括过程性考核评价（出勤、作业、课堂表现、组队评分等）70%和期末考核成绩（包括在线测试）30%。

13. 生态文明（16 学时）

(1) 课程性质：限选课、考查课

(2) 课程目标：课程培养学生建立生态文明观念，了解全人类所面临的环境挑战，启迪学生突破学科专业局限，从不同角度思考问题。注重学生生态文明品格的养成，积极实现行为方式、生活方式和学术进路的“绿色”转向。同时，了解生产安全、生活安全等相关内容。

(3) 课程内容：生态文明—美丽中国的基石、生态农业、科技创新、生物多样性视角下的生态文明之路、多功能农业与美丽乡村建设、循环经济与低碳农业、生态城市、生态林业等。

(4) 教学要求：本课程为平台课，学生通过课程平台自主学习，完成平台上相关测试和考试。

14. 艺术鉴赏（16 学时）

(1) 课程性质：限选课、考查课

(2) 课程目标：将美学知识与门类艺术的鉴赏融为一体，使学生在了解美学知识的基础上，提高艺术鉴赏的水平，认识艺术鉴赏的主要功能和途径；引导学生以正确的观点、立场和方法参与社会审美实践，开拓学生的艺术视野；陶冶道德情操，促进德、智、体、美、劳的全面发展，逐步树立正确、高尚的人生观和审美观；提高思想道德素质和文化素质，进一步提高爱国主义热情和民族自信心。

(3) 课程内容：什么是艺术鉴赏、如何培养与提高自己的艺术鉴赏力、熟悉艺术语言、认识艺术形象、理解艺术意蕴、如何欣赏电影（中国电影、西方现代主义电影、

好莱坞类电影)、如何欣赏电视艺术、如何欣赏话剧、如何欣赏戏曲、如何欣赏中国文学与外国文学、如何欣赏美术作品、如何欣赏音乐与舞蹈、如何欣赏园林艺术等。

(4) 教学要求: 本课程为平台课, 学生通过课程平台自主学习, 完成平台上相关测试和考试。

15. 中国优秀传统文化 (32 学时)

(1) 课程性质: 限选课、考查课

(2) 课程目标: 以中国传统文化的基本精神为主线, 分模块, 从多层次、多角度展示了儒道释文化, 兵法、文学、音乐、绘画、书法等中国传统文化的主要内容和特色, 最后归结到世界格局中的中国文化和新世纪中国文化的展望, 极大拓展文化素质教育的学科领域, 发挥整体效应, 形成了浓厚的人文氛围。

(3) 课程内容: 中国传统文化的世界历史地位、中国传统文化的发展、中国传统文化的主要特点、中国共产党人论中国传统文化、正确对待中国传统文化、学习和传承中华优秀传统文化的意义、中华优秀传统文化的基本精神、中华优秀传统文化的核心理念、精忠报国、勤俭廉政、舍生取义、仁爱孝悌、敬业乐群、诚实守信、自谦不息、厚德载物、尊师重道。

(4) 教学要求: 本课程为平台课, 学生通过课程平台自主学习, 完成平台上相关测试和考试。

16. 大学语文 (30 学时)

(1) 课程性质: 限选课、考查课

(2) 课程目标: 以华夏古典为主线, 融入西方文学的相关知识。注重学生阅读、表达和写作能力的提升。通过本课程的学习, 拓宽学生文学视野、涵养学生心灵, 启蒙心智, 健全人格, 培养新时代大学生必备的人文素养和人文情怀。

(3) 课程内容: 语言的功能、庄子-秋水、屈原-楚辞、古诗十九首、现代诗词、阅读。

(4) 教学要求: 本课程为平台课, 学生通过课程平台自主学习, 完成平台上相关测试和考试。

17. 国家安全教育 (16 学时)

(1) 课程性质: 限选课、考查课

(2) 课程目标: 让学生系统掌握总体国家安全观的内涵和精神实质, 理解中国特色国家安全体系, 树立国家安全底线思维, 将国家安全意识转化为自觉行动, 强化责任

担当。

(3) 课程内容：国家安全战略教育、国家安全管理教育、国家安全法治教育等。

(4) 教学要求：本课程为平台课，学生通过课程平台自主学习，完成平台上相关测试和考试。

18. 《创新创业实务》（32 学时）

(1) 课程性质：限选课、考查课

(2) 课程目标：引导大学生树立创新创业意识，培养创新创业精神，提高创新创业能力，提升创新创业素质，营造良好的校园创新创业文化，为毕业生自主创业奠定基础。

(3) 课程内容：创新方法与训练、创业能力塑造、企业创立模拟、企业经营模拟四部分。通过本课程学习，学生可以了解自主创业的各个环节，懂得如何设计一个操作性强的创业计划项目，如何办理企业注册登记的相关手续，如何对初创企业经营管理，从而提升大学生的创新创业素质，引导学生树立创新创业意识，培养创新创业精神，提高创新创业能力。

(4) 教学要求：课程采用任务驱动教学法，引导学生建立提出问题、分析问题、解决问题的思路，使学生在任务前提下掌握知识。本课程为考查课，采用过程考核、项目考核相结合的形式，根据任务完成进度，期末考核记录合格与不合格。

19. 《创新创业实践》（8 学时）

(1) 课程性质：限选课、考查课

(2) 课程目标：《创新创业实践》在《创业实务》课程基础上，积极引导学生通过第二课堂参与创新创业实践活动，通过实践活动提升学生创新创业实践的积极性，提高创新创业实践能力。

(3) 课程内容：各二级学院、轻职众创空间、教务处、科研处、团委、学工部等部门组织的创新创业相关系列活动。

(4) 教学要求：学生通过参与学院各级各类创新创业实践活动来完成课程，设有指导教师进行认定与指导，以学生参与创新创业实践活动是否达标为依据，期末考核记录合格与不合格。

（二）专业（技能）课程

1. 职业岗位核心能力分析（1+X 证书融入）

增强职业教育的针对性、适应性和灵活性，提高职业教育服务经济社会发展的能力，完善职业教育和配需体系，建立体现类型教育特征的教育模式，构建终身学习型社会。开展“岗位技能人才”强化技术技能培养，通过引入“1+X”职业技能等级证书，在数控技术专业中实施“1+X”证书制度，将技能等级证书与专业人才培养方案相互融合，纳入人才培养全过程，培养具有较高水平和就业能力的技术技能人才。

主要面向高端装备制造产业、汽车制造业、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业、通用设备制造业、专用设备制造业、仪器仪表制造业、电气机械和器材制造业、计算机、通信和其他电子设备制造业等企业的数控机床操作、工艺编制、程序编写、维护保养、检验检测等相关的工作岗位（群），从事数控机床操作、数控机床编程、加工工艺文件编制、产品检验、生产管理及培训指导等工作。

典型工作岗位及典型工作任务，参照机械行业相关职业岗位的国家职业资格标准提出岗位要求的要求，见表2。

表2 数控技术专业职业能力分析表

序号	核心岗位	岗位描述	职业能力及素质要求
1	数控机床操作工	1. 精通机械加工和数控加工工艺知识； 2. 熟练掌握数控机床的操作和手工编程，完成符合精度要求零件的数控加工。	1. 掌握机械制图的基本理论知识； 2. 掌握机械设计相关知识； 3. 掌握机械制造相关知识； 4. 能根据机械制图国家标准及车铣配合件的零件图和装配图，完成车铣配合件装配工艺的分析。 5. 能根据加工工艺文件要求，完成刀具、量具和夹具的选用。 6. 能根据数控机床安全操作规程、车铣配合件的加工工艺要求，使用通用或专用夹具，完成工件的安装与夹紧。 7. 能根据数控机床操作手册，遵循数控机床安全操作规范，使用刀具安装工具，完成刀具的安装与调整。 8. 具备专业英语能力； 9. 具备新技术应用能力； 10. 与人沟通能力，团队协作精神； 11. 具有良好的职业道德，遵章守纪，诚实守信； 12. 爱岗敬业，吃苦耐劳，踏实肯干； 13. 具有较强的组织能力和语言、文字的表达能力。
2	数控机床编程人员	1. 精通机械加工和数控加工工艺知识； 2. 熟练掌握数控机床的操作和手工编程； 3. 掌握零件数控编程规则，对零件进行手工编程及计算机编程。	1. 掌握机械制图的基本理论知识； 2. 掌握机械设计相关知识； 3. 掌握机械制造相关知识； 4. 能根据零件零件图，使用计算机和 CAD/CAM 软件，完成车削件的三维造型。 5. 能根据工作任务要求和数控编程手册，使用计算机和 CAD/CAM 软件，完成车削件 CAM 软件编程。 6. 能根据工作任务要求和数控编程手册，使用

序号	核心岗位	岗位描述	职业能力及素质要求
			<p>计算机和 CAD/CAM 软件，完成车削件加工仿真验证。</p> <p>7. 能根据数控机床系统说明书，选用后置处理器，生成数控加工程序。</p> <p>8. 具备专业英语能力；</p> <p>9. 具备新技术应用能力；</p> <p>10. 与人沟通能力，团队协作精神；</p> <p>11. 具有良好的职业道德，遵章守纪，诚实守信；</p> <p>12. 爱岗敬业，吃苦耐劳，踏实肯干；</p> <p>13. 具有较强的组织能力和语言、文字的表达能力。</p>
3	加工工艺文件编制人员	<p>1. 熟悉机械加工的全过程；</p> <p>2. 会编制数控加工工艺和合理设计数控加工工艺流程；</p> <p>3. 掌握数控加工工艺知识和数控机床的操作。</p>	<p>1. 掌握机械制图的基本理论知识；</p> <p>2. 掌握机械设计相关知识；</p> <p>3. 掌握机械制造相关知识；</p> <p>4. 熟练掌握复杂零件的工艺制定与编程技术；</p> <p>5. 熟练掌握一种 CAD/CAM 软件的使用技巧，具备熟练运用一种自动编程软件的能力；</p> <p>6. 能根据车铣配合件加工工作任务要求和机械加工过程卡，分析车铣配合件加工工艺，并能对车铣配合件加工工艺进行优化调整。</p> <p>7. 能根据机械加工工艺规范及车铣配合件机械加工过程卡，根据现场提供的数控机床及工艺设备，完成车铣配合件数控加工工序卡的编制。</p> <p>8. 能根据机械加工工艺规范及车铣配合件机械加工过程卡，根据现场提供的数控机床及工艺设备，完成车铣配合件刀具卡的编制。</p> <p>9. 能根据车铣配合件 CAM 编程及数控机床调整情况，填写数控加工程序卡。</p> <p>10. 具备专业英语能力；</p> <p>11. 具备新技术应用能力；</p> <p>12. 与人沟通能力，团队协作精神；</p> <p>13. 具有良好的职业道德，遵章守纪，诚实守信；</p> <p>14. 爱岗敬业，吃苦耐劳，踏实肯干；</p> <p>15. 具有较强的组织能力和语言、文字的表达能力。</p>
4	产品检验人员	<p>1. 根据零件图、机械加工工艺文件要求，使用相应量具或量仪，完成车铣配合件加工精度的检测。</p>	<p>1. 掌握机械制图的基本理论知识；</p> <p>2. 掌握机械设计相关知识；</p> <p>3. 掌握机械制造相关知识；</p> <p>4. 能对游标卡尺、千分尺、百分表、千分表、万能角度尺等量具进行校正。</p> <p>5. 能根据零件图、机械加工工艺文件要求，使用相应量具或量仪，完成车铣配合件加工精度的检测。</p> <p>6. 能遵循机械零部件检验规范，完成机械加工零件自检表的填写，能正确分类存放和标识合格品和不合格品。</p> <p>7. 能根据车铣配合件装配工艺要求，使用常用装配工具，完成车铣配合件的装配与调整。</p> <p>8. 具备专业英语能力；</p> <p>9. 具备新技术应用能力；</p> <p>10. 与人沟通能力，团队协作精神；</p> <p>11. 具有良好的职业道德，遵章守纪，诚实守信；</p> <p>12. 爱岗敬业，吃苦耐劳，踏实肯干；</p> <p>13. 具有较强的组织能力和语言、文字的表达能力。</p>

序号	核心岗位	岗位描述	职业能力及素质要求
5	企业生产 管理员	1.精通机械加工和数控加工工艺知识； 2.熟练掌握数控机床的操作和编程，现场管理和调度能力。	1.具备数控技术专业基本理论知识； 2.熟悉数控生产流程及岗位职责； 3.能很好地与机床操作人员和其他生产一线人员交流沟通； 4.识图能力、熟悉各种机械结构、熟练使用各种钳工用工、量、夹具； 5.熟悉三坐标等先进测量设备； 6.具有良好的职业道德，遵章守纪，诚实守信；爱岗敬业，吃苦耐劳，塌实肯干；具有团队协作精神； 7.具有较强的组织能力和语言、文字的表达能力。

2. 实践教学体系设计

(1) 实践教学体系

实践课课程设计是人才培养方案的核心内容，数控技术专业的实践课按照数控机床编程的过程为主线，逐步展开的。

第一学年的实训包括金工实训和数控车床实训，金工实训包括钳工实训、车工实训、机械制图测绘和铣工实训，在钳工实训中会使用手锤、划线工具、锯、锉、钻床，学会通用量具如：卡尺、千分尺等的使用，通过面及孔的加工学会基准面的加工、孔加工、直线和圆弧的连接。在车工实训中学习车床的结构、各部分功能、操作方法，学会车外圆柱面、内圆柱面、台阶等型面。镗孔保证图纸要求的精度。学会精车达到图纸要求。机械制图测绘是根据实物零件测绘其各部位尺寸，画出草图。根据草图画各零件图。根据装配要求画出装配图纸。

第二学年进行数控车削、铣削中级加工的实训。数控车削、铣削中级加工包括熟悉面板结构，熟练应用面板控制和调节机床运动。通过面板熟练的输入编辑程序。通过面板对机床进行参数设定。熟练掌握数控铣床编程，程序录入，工件装夹，对刀，参数设置，自动加工及检验的整个过程。通过 CAD/CAM 应用技术的的学习，学生熟练掌握 1-2 种典型的 CAD/CAM 软件的使用方法，能用该软件设计中等复杂程度的零件，并完成其三维造型；根据零件的加工工艺特点，选择合理的刀具和加工方法，生成合理的刀具路径；对加工过程进行刀具轨迹和实体进行仿真；对刀具轨迹进行编辑、修改；生成数控加工程序；应用数控机床进行加工。本学年的实训为数控车铣加工职业技能等级证书（1+X 中级）取证打好基础。

第三学年进行 UG12.0 实体建模技术、高端数控机床加工、岗位实习及毕业设计，前两个项目是对学生岗位综合能力的训练。毕业设计是培养学生综合运用所学知识技能，分析、解决实际重要环节，是增强学生创新意识、创造能力、提高职业能力

的培养过程；是学生综合素质教育与工程实践能力培养效果的全面检验。学习的目的是学生进一步的了解企业，激励学生敬业和创业的精神，完成学生从学习岗位过渡到工作岗位。了解企业概括、了解企业组织结构、通过面板对机床进行参数设定、了解企业的规章制度、熟练企业主要业务及工作流程、岗位实习考核标准：学生下到各企业进行实习，每周填写岗位实习手册成绩占 40%，指导教师每月联系学生并上交指导记录表成绩占 40%，辅导员指导学生成绩占 20%。毕业设计考核标准：通过所学专业，学生独自命题撰写论文，占总成绩的 40%，平时指导学生论文成绩占 20%，终稿完成通过答辩成绩占 40%。数控技术专业一直在扩建校外实践教学基地，实践教学条件已得到很大的发展，为保证本专业工学结合人才培养方案的顺利建立与实施，必须大力发掘和利用社会资源，积极参加行业协会活动，为企业提供培训和技术服务，加强和企业的联系和技术合作，在天津汽车模具股份有限公司、常源科技（天津）有限公司等多个校外实习基地，以保证实现学生半年以上岗位实习的顺利实施。在人才培养和技术服务等方面校企互惠互利，实现双赢。企业为人才培养提供职业技能培训条件和物质支持，学校为企业提供所需人才、培训企业上岗员工，同时为企业产品开发、科技创新提供技术服务。学生在岗位实习过程中以完成企业真实工作任务选择毕业设计课题，完成毕业设计。

（2）实践能力与实践课程



图 2 主要核心能力与实践课程关系图

课程设计思路：

以生产中常用的数控车床、数控铣床等机床的编程与操作为主线，构建数控机床加工学习领域，设置学习情境，每个情境分若干个学习任务，从对机床结构认识入手，由

浅入深，循序渐进，整个工作过程将基本知识点予以贯穿，采用“做中学、做中教”的教学模式，真正以学生为主体，由学生自主查找资料，将分析问题、解决问题及团队协作始终融入教学全过程，在完成任务的过程中，学会编程与操作加工，逐步形成方法能力和社会能力，充分利用校企合作的资源优势，参与真实产品生产工作，校企携手共同开发完成课程学习任务，经过训练，为工作奠定了基础。

课程设计理念：

依据岗位能力需求，重构、序化课程内容，以典型数控机床的编程与操作构建学习领域，进行基于工作过程的课程设计；以学生为主体，将知识与技能有机融入到学习情境中，以寻求“解决办法”来引发和维持学生学习兴趣和动机，在执行工作任务的过程中，探索吸收知识、掌握技能，培养学生自主学习能力、创新能力及团队精神；通过校企共同开发课程，理论、技能和岗位体验同步训练，培养学生综合职业素质，并为后续的课程学习和适应工作岗位奠定基础。

3. 课程设置

(1) 核心能力与核心课程，见表 3。

表 3 核心能力与核心课程

核心能力	核心能力构成要素	核心课程	支撑实训项目
机械制造技术应用能力	1. 识图与绘图能力； 2. 工程材料处理能力； 3. 机械加工工艺编制能力； 4. 机床操作能力； 5. 机械零件测量能力； 6. 具有一定的创新创业意识与能力。	机械制图及计算机绘图 机械制造基础 机械设计基础	金工实训 机械制图 铣工实训
数控技术应用能力	1. 数控加工工艺编程能力； 2. 数控机床操作、调整及维护能力； 3. 具有一定的创新创业意识与能力。	数控编程与操作 数控加工设备及工艺制定 数控机床电气控制	数控车削加工实训 数控铣削加工实训
CAD/CAM 软件应用能力	1. 机械零件造型、加工参数设置和后置处理能力； 2. 具有一定的创新创业意识与能力。	CAD/CAM 应用技术	CAD/CAM 应用技术实训 高端数控机床加工

(2) 实践能力与实践课程，见表 4。

表 4 实践能力与实践课程

实践阶段	数控技术专业实践能力	实践课程
普通机床实训	1. 锯、锉零件加工； 2. 阶梯轴零件加工； 3. 铣键槽零件加工；	金工实训（钳工） 金工实训（铣工） 金工实训（车工）
数控机床实训	1. 轴类零件加工； 2. 外轮廓类零件加工； 3. 线切割、电火花零件加工；	数控铣实训 电加工实训 数控车实训
校外实训基地岗位实习	养成职业素养，锻炼综合能力	岗位实习 毕业设计

4. 课程描述

（1）机械制图及计算机绘图(120 课时)

①课程性质：专业必修课，第一学期考试课，第二学期考查课。

②课程目标：通过本课程的学习，使学生熟悉国家机械制图标准，初步掌握绘制机械图样的理论和方法，掌握机械图样的识读方法，培养学生具备初步的识图能力、读图能力、空间想象和思维能力、绘图的实际技能及利用现代计算机技术（AutoCAD 软件）绘图的能力，初步形成运用制图知识解决工程实际问题的能力，为学生在专业领域工作奠定基础。并在授课中，培养学生严谨的学习态度，将工匠精神逐步渗入到教学中。

③课程内容：主要讲授国家机械制图标准，绘制机械图样的理论和方法，机械图样的识读方法，利用现代计算机技术绘图。

④教学要求：本课程在专业知识上以行动为导向、基于工作过程的课程开发方法进行设计，精简整合理论课，注重实训教学，强化技能培训，引导学生由浅入深、由易到难，循序渐进的学习识图和绘图知识，使学生的绘图知识和能力得到逐步的提高。本课程第一学期为考试课，第二学期为考查课。教学考核分为第一学期出勤考核 10%，平时作业 20%，实训考评 30%和期末考评 40%；第二学期出勤考核 10%，过程性考评 50%和期末考评 40%。

（2）公差配合与技术测量（32 课时）

①课程性质：专业必修课、考查课。

②课程目标：通过本课程的学习，使学生掌握互换性、标准化与计量、加工误差和公差等方面的相关知识，培养学生具备正确分析零件配合性质的选型能力，具有公差配合选择时计算与设计初步能力，对零件测量结果进行误差分析并得到准确数据的计算能力，具有正确解释机械图样上有关公差等几何要素技术要求的基本能力。

③课程内容：主要讲授零件的互换性、标准化与计量、加工误差和公差等方面的相关知识。

④教学要求：公差配合与技术测量课程开发采用以行动为导向以项目为载体,构建任务驱动教学模式以“能力为中心,以理论知识服务于能力培养”为教学目标进行设计,其中每个项目都有自己的培养目标,项目设计以学生活动为中心进行,根据学生的情况来组织教学,体现因材施教,体现培养学生自主学习、独立工作的能力。本门课程为考查课,教学考核分为出勤考核(10%)、平时考核(70%)和期末考核(20%)。

(3) 机械制造基础(96课时)

①课程性质：专业必修课、第二学期考试课,第三学期考查课。

②课程目标：通过本课程的学习,使学生了解机械制造过程,掌握制造技术文化的基础知识,建立材料与工艺之间的相互关系。通过对机械工程材料的性能特点,热处理方法及选用原则,熟悉铸造、锻压、焊接的工艺基础知识的学习,培养学生综合运用材料及工艺知识进行选材与工艺分析的初步能力,为学习选择使用工程材料、选择毛坯、选用无切削或少切削加工方法、为机械零件制定加工工艺路线的能力。

③课程内容：主要讲授机械制造过程,制造技术文化的基础知识,机械工程材料的性能特点,热处理方法及选用原则,铸造、锻压、焊接的工艺基础知识。

④教学要求：机械制造基础课程在教学环节中引入以行动为导向以项目为载体开发方式,构建任务驱动的教学模式,以“思政教育贯穿整个教学环节,能力培养为中心,以理论知识服务于能力培养”为教学目标对该课程进行设计。教学体现“教师为主导,学生为主体,训练为主线”的原则,课堂上可以采用“四阶段教学法”：第1个阶段,案例引入,提出问题。第2个阶段,学生自主学习,尝试解决问题。第3个阶段,归纳总结,引申提高。第4个阶段,举一反三、学以致用。本门课程第二学期考试课,第三学期考查课。教学考核分为第二学期平时考评30%,出勤考评10%和期末考评60%。第三学期平时考评70%,出勤考评10%,期末考评20%。

(4) 机械设计基础(64课时)

①课程性质：专业必修课、考试课。

②课程目标：通过本课程的学习为后续的专业课程提供基础知识,旨在培养工程技术职业岗位所需的通用机械零件和常用机构的基本知识、基本理论和基本技能,使学生基本具有分析、运用和维护机械传动装置的能力,基本具有设计通用机械零件和简单机械传动装置的能力,突出基本知识和设计两条主线,同时注重培养学生的社会能力和方

法能力，为今后学习专业课、与岗位对接、解决生产实际问题及学习有关新的科学技术、专接本等打下基础。

③课程内容：主要讲授工程技术职业岗位所需的通用机械零件和常用机构的基本知识、基本理论和基本技能。

④教学要求：机械设计基础课程标准，按照以项目为导向、工学结合、专业课程内容与职业标准对接的教学设计思想的要求，基于工作过程的课程开发方法进行设计，整个学习领域突出基本知识和设计两条主线，本门课程为考试课，教学考核分为平时考评（40%）和期末考评（60%）。

（5）数控机床电气控制（68 课时）

①课程性质：专业核心课，考试课

②课程目标：通过本课程的学习，使学生能够正确识读各种典型机床的电气原理图、电气接线图、电气安装图。并能利用所学的电器知识，初步诊断机床的常见故障，并能在老师和师傅的指导下，正确使用工具进行机床的维护、维修和保养工作。积累工作经验，科学选配各种低压电器，完成简单电气控制系统的设计，培养学生的团队意识和敬业精神。

③课程内容：课程的学习重点围绕数控机床的电气控制这一任务来开展和组织教学内容，主要包括：数控机床电源电气控制、主轴电气控制、进给电气控制、刀架电气控制、控制面板电气、数控机床电气连接与调试、PLC 在数控机床中的应用等知识和技能。

④教学要求：教师应该根据各种典型的数控机床电气控制系统的特点，设置虚拟故障，以实训设备为载体，设置临时任务，从而真正体现因材施教的教学方法。本门课程为考试课，总评成绩根据平时成绩（包括考勤、纪律占 10%；作业、课堂表现、工作态度等，实践成绩占 30 %）和期末理论考试成绩（占 60%）综合确定。

（6）CAD/CAM 应用技术（CAXA）（52 课时）

①课程性质：专业核心课，考试课

②课程目标：通过本课程的学习，使学生掌握运用 CAXA 软件进行典型机械零、部件的设计知识；能够灵活运用特征操作技巧提高建模效率、减少设计时间。通过本课程的学习，使学生掌握运用 CAXA 软件进行典型机械零、部件的设计知识；能够灵活运用特征操作技巧提高建模效率、减少设计时间。努力培养学生具备的专业能力、方法能力

和创新能力等工学能力，提升学生的专业素养，为进一步岗位实践和就业打造更有力的基础平台。

③课程内容：空间线架的设计、三维零件的设计、特征零件的 CAD/CAM 、模具类零件的 CAD/CAM。

④教学要求：根据实际岗位进行工作任务分析，对真实工作过程的教学化加工，以完成具体的工作任务为目标，采用以行动为导向、基于工作过程的课程开发方法进行设计，考虑了现代精密轻工机械加工的特点，整个学习领域由 4 个学习项目组成，整个授课过程采用线上教学和线下教学相结合的方式。建立过程考评（任务考评）与期末考评（课程考评）相结合的方法，强调过程考评的重要性。过程考评占 70%，期末考评占 30%。

（7）数控编程与操作（64 课时）

①课程性质：专业核心课，考试课

②课程目标：通过本课程的学习，使学生对数控机床的工作原理、数控加工的编程知识、数控加工的工艺特点、编程及加工模拟软件的使用有一个全面的了解，能够对典型零件进行数控加工工艺分析及编制正确、合理的数控加工程序并通过仿真软件完成零件的加工。

③课程内容：本课程主要学习数控加工的编程知识、数控机床编程的常用指令、数控加工的工艺特点，通过数控仿真实训，增强数控机床的实际操作能力，为将来进行数控加工实训打下基础。

④教学要求：采用项目驱动法、案例教学法、引导文教学方法、启发式教学方法、实地考察法、小组专题研讨等多种教学方法来完成真实的工作任务。同时根据课程标准要求，教师结合多年来在数控加工设备和工艺领域中积累的丰富实践经验，在线讲授，同时利用共享课程资源，结合上课提问和随堂测验的方法进行教学。学生平时考核占 40%，平时考核包括每个项目中专业能力和职业素质的考核，期末考试占 50%，出勤 10%，考核本课程基本知识与技能。

（8）数控加工设备及工艺制定（64 课时）

①课程性质：专业核心课，考试课

②课程目标：通过本课程的学习，使学生掌握以数控设备为主线，从认识设备开始

到了解设备的结构最后到熟悉设备功能系统的向学生展示数控加工设备的组成、如何有效利用数控设备加工产品,达到从图纸到合格成品的工艺过程。这样一个从简单到复杂、从低级到高级,使学生从新手到专家的完整的工作过程。

③课程内容:数控设备的认识、数控车削加工工艺制定、数控铣削加工工艺制定、数控加工中心加工工艺制定、增加学生对数控加工的感性认识。

④教学要求:采用任务驱动法、案例教学法、引导文教学方法、启发式教学方法、实地考察法、小组专题研讨等多种教学方法来完成真实的工作任务。同时根据课程标准要求,教师结合多年来在数控加工设备和工艺领域中积累的丰富实践经验,在线讲授,同时利用共享课程资源,结合上课提问和随堂测验的方法进行教学。学生平时考核占70%(出勤10%,线上考核成绩10%,随堂测验10%,课后作业40%),包括每个学习任务中的专业能力和职业素质的考核;终结性考核占30%,考核本课程基本能力基本素质的应用。

(9) 金工实训(钳工)(30课时)

①课程性质:专业必修课、考查课。

②课程目标:通过本课程的学习,使学生掌握机械行业中常用工夹量具的使用,以及钻床的操作等基本知识,培养学生具备将理论知识与实践知识相结合,锻炼学生较强的动手能力。

③课程内容:主要讲授机械行业中常用工夹量具的使用,以及钻床的操作等基本知识。

④教学要求:本门课程通过理论教学与实践教学融通、课堂教学与网络教学结合的教学模式,采用互动式信息化等教学方法和手段,运用案例分析、课堂讨论等教学项目组织教学。本门课程为考查课。教学考核分为平时考核和期末考核。

(10) 金工实训(车工)(30课时)

①课程性质:专业必修课、考查课。

②课程目标:通过本课程的学习,使学生掌握各种回转体表面,如内外圆柱面,圆锥面形成回转表面及端面加工的基本知识,培养学生具备能够使用车床完成回转体零件加工的能力。

③课程内容:主要讲授各种回转体表面,如内外圆柱面,圆锥面形成回转表面及端面加工的基本知识。

④教学要求：本门课程通过理论教学与实践教学融通、课堂教学与网络教学结合的教学模式，采用互动式信息化等教学方法和手段，运用案例分析、课堂讨论等教学项目组织教学。本门课程为考查课。教学考核分为平时考核和期末考核。

(11) 金工实训（铣工）（60 课时）

①课程性质：专业必修课、考查课。

②课程目标：通过本课程的学习，使学生掌握铣工的基本知识和方法，并使学生的训练水平和训练能力得到了很大程度的提高。在实习教学方面我们坚持以人为本，努力培养学生的动手能力、注重对学生探索精神、操作技能、创新能力的培养。同时树立学生的劳动观念，发扬理论联系实际科学作风，为今后专业能力的培养和从事生产技术工作打下必要的基础，培养学生具备铣工的基本操作能力。

③课程内容：主要讲授铣削六面体和铣削型腔体凹凸配合件加工的基本知识。

④教学要求：本门课程通过理论教学与实践教学融通、课堂教学与网络教学结合的教学模式，采用互动式信息化等教学方法和手段，运用案例分析、课堂讨论等教学项目组织教学。本门课程为考查课。教学考核分为平时考核和期末考核。

(12) 数控车削加工实训（120 课时）

①课程性质：专业必修课、考查课。

②课程目标：通过分解任务，进行项目化活动，是学生掌握数控加工专业的知识与技能，掌握零件的读图、识图能力，独立进行编程加工，具有制订较复杂零件的数控加工工艺规程和分析解决生产中一般工艺问题的能力。

③课程内容：主要讲授车削阶梯轴、较复杂零件及螺纹加工的基本知识。

④教学要求：本门课程通过理论教学与实践教学融通、课堂教学与网络教学结合的教学模式，采用互动式信息化等教学方法和手段，运用案例分析、课堂讨论等教学项目组织教学。本门课程为考查课。教学考核分为平时考核和期末考核。

(13) 数控铣削加工实训（120 课时）

①课程性质：专业必修课、考查课。

②课程目标：通过本课程的学习，使学生掌握数控铣床机床的基础、编程、操作等知识，掌握将理论知识正确应用到实际生产中的方法，培养学生主要具备能够掌握操作机床和数控加工的能力。

③课程内容：主要讲授铣削六面体和铣削型腔体凹凸配合件加工的基本知识。

④教学要求：本门课程通过理论教学与实践教学融通、课堂教学与网络教学结合的

教学模式，采用互动式信息化等教学方法和手段，运用案例分析、课堂讨论等教学项目组织教学。本门课程为考查课。教学考核分为平时考核和期末考核。

(14) CAD/CAM 实训 (30 课时)

①课程性质：专业核心课，考查课

②课程目标：通过本课程的学习，使学生掌握运用 CAXA 软件进行典型机械零、部件的设计知识；能够灵活运用特征操作技巧提高建模效率、减少设计时间。通过本课程的学习，使学生掌握运用 CAXA 软件进行典型机械零、部件的设计知识；能够灵活运用特征操作技巧提高建模效率、减少设计时间。努力培养学生具备的专业能力、方法能力和创新能力等工学能力，提升学生的专业素养，为进一步岗位实践和就业打造更有力的基础平台。

③课程内容：空间线架的设计、三维零件的设计、特征零件的 CAD/CAM、模具类零件的 CAD/CAM。

④教学要求：根据实际岗位进行工作任务分析，对真实工作过程的教学化加工，以完成具体的工作任务为目标，采用以行动为导向、基于工作过程的课程开发方法进行设计，考虑了现代精密轻工机械加工的特点，整个学习领域由 4 个学习项目组成，整个授课过程采用线上教学和线下教学相结合的方式。本门课程为考查课。教学考核分为平时考核和期末考核。

(15) UG12.0 实体建模技术 (90 课时)

①课程性质：专业（技能）必修课，考查课

②课程目标：本课程让学生，了解建模软件的应用，引导学生努力学习提高智能编程的能力，服务于装备制造产业数字化转型升级战略。

③课程内容：UG (Unigraphics NX) 是一款功能强大的计算机辅助设计 (CAD)、计算机辅助制造 (CAM) 和计算机辅助工程 (CAE) 软件。主要包含草图绘制、三维建模、装配设计、工程图绘制、CAM 编程等内容。

④教学要求：根据本专业特点给学生传授相关内容，本门课程为考查课。教学考核分为平时考核和期末考核。本课程使学生掌握运用软件进行典型机械零、部件的设计知识；能够灵活运用特征操作技巧提高建模效率、减少设计时间。努力培养学生具备专业能力、方法能力和创新能力等工学能力，提升学生的专业素养，为进一步岗位实践和就业打造更有力的基础平台。

(16) 高端数控机床加工 (60 课时)

①课程性质：专业（技能）必修课，考查课

②课程目标：本课程让学生了解高端数控机床加工的应用，引导学生努力学习，提高我国机械制造水平，服务于装备制造产业数字化转型升级战略。

③课程内容：了解车床、铣床、数控车、数控铣、加工中心、线切割、电火花的机床结构，了解钳工实训加工内容。

④教学要求：根据本专业特点给学生传授相关内容，本门课程为考查课。教学考核分为过程考核和项目考核。本课程使学生掌握高端机床的综合运用、编程、操作等知识，掌握将理论知识正确应用到实际生产中的方法，培养学生掌握操作机床和数控加工的能力。

(17) 认识实习 (8 课时)

①课程性质：实习环节，考查课

②课程目标：通过本课程的学习，使学生了解本专业的培养目标，本专业培养理想信念坚定，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能力；面向天津滨海新区，培养具有良好职业道德和人文素养，从事数控机床操作与编程、数控加工工艺编制、数控机床维护与调试、生产管理等工作的高素质复合型技术技能人才。

③课程内容：使学生了解所学课程体系，掌握机械零部件识图与测绘、CAD 三维造型设计、机械加工工艺文件识读与编制，熟悉安全操作规程、各类金属切削加工方法及加工装备、常见零件程序编制方法与加工等基本知识，具备一定的创新创业意识与能力，具备数控机床操作、数控加工程序编制、CAD/CAM 软件技术应用等能力。

④教学要求：根据本专业特点给学生传授相关内容，本门课程为考查课。教学考核分为平时考核和期末考核。

(18) 岗位实习 (600 课时)

①课程性质：毕业环节，考查课

②课程目标：通过本课程的学习，使学生学习企业文化，融入企业环境，养成诚信、敬业、科学、严谨的工作态度和较强的安全、质量、效率及环保意识，培养学生具备数控加工制造、数控工艺制定等实际工作能力和团队协作能力。

③课程内容：熟悉企业生产工艺路线、工序、加工内容、工序技术要求及企业生产

过程中设备型号、加工特点等；熟悉生产加工管理、质量监控过程等环节，同时认识、了解并尽量较多地掌握企业新产品、新技术、新工艺、新材料等方面知识。

④教学要求：对岗位实习学生，实行校内实习指导教师和校外实习指导教师联合指导的方式进行。校内实习指导教师应具有一定实践教学经验，校外实习指导教师应为具有丰富实践经验的专业技术人员或能工巧匠。实习指导教师既是实践训练的指导者，又是实习的组织者。实习指导教师应认真履行职责，指导学生完成岗位实习教学工作。岗位实习成绩由校内指导教师，校外指导教师，辅导员按百分制分别给出成绩，其中辅导员给分（20%），校外指导教师给分（40%），校内指导教师给分（40%），汇总核算综合成绩。

（19）毕业设计（150 课时）

①课程性质：毕业环节，考查课

②课程目标：通过本课程的学习，使学生学习综合运用所学知识 with 技能，分析、解决实际问题的重要环节，是增强学生创新意识、创造能力、提高职业能力的培养过程；是学生综合素质教育与工程实践能力培养效果的全面检验。

③课程内容：毕业设计（论文）的写作程序大体分为四个阶段：a. 工程（工艺）操作或上机实验（试验）；b. 理论计算和技术经济分析；c. 撰写设计报告或论文初稿；d. 修改定稿。

④教学要求：对在校外工作岗位上进行毕业设计（论文）的学生，设计题目可结合企业工作自行拟定，指导教师要定期深入学生所在单位或及时与企业联系，了解学生毕业设计（论文）的进展情况、工作情况以及企事业单位的实际情况，逐步探索毕业设计（论文）工作与学生的跟踪培养相结合的途径，增强实践意识，使教学更贴近实际，实习的学生每月要填写《天津轻工职业技术学院学生实习 / 实训月考核鉴定表》见表 1-4，并盖章确认，并如实详细填写《天津轻工职业技术学院学生实习 / 实训报告手册》见表 1-5，实习结束后交指导教师批阅。

毕业设计（论文）成绩的评定，应根据学生完成工作任务的情况（如：专业水平、工作态度、设计说明书（论文）的撰写和图纸、作品的质量等）以及答辩情况为依据。学生毕业设计（论文）成绩由指导教师、答辩小组按百分制分别给出成绩，其中平时成绩（20%），材料得分（40%），答辩得分（40%），汇总核算综合成绩，经答辩委员会评定认可。

七、教学进程总体安排

表5 2021级数控技术专业教学进程表

分类	序号	类别	课程名称	学时				学分	考 试	考 查	学时分配							
				合计	理论 教学	实 验 实 训	集 中 实 践 教 学				第一学年		第二学年		第三学年			
											1	2	3	4	5	6		
											16/20	18/20	18/20	18/20	10/20	0/20		
公共 基础 课	1	必修 课	军事理论课	36	36			2		√	-							
	2		思想道德与法制	48	40	8		3	√		4×12							
	3		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	64	56	8		4	√			4×16						
	4		形势与政策	40	40			1		√	-	-	-	-	-			
	5		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	36	36			2		√				3×12				
	6		新时代大学生心理健康	32	26	6		2		√		2×16						
	7		体育	108	36	72		7		√	2×12	2×16	2×14	2×12				
	8		英语	160	160			10	1、2 √	3√	4×14+8	4×16	2×14+4					
	9		就业与创业教育	40	20	20		2.5		√	-	-	-	-				
	10		劳动教育	16	16			1		√		-	-	-	-			
	11		限 定 选 修 课	信息技术	64	32	32		4	√		5×13-1						
	12			高等数学	80	80			5	1√	2√	3×13+1	3×13+1					
	13			生态文明	16	16			1		√		-					
	14			艺术鉴赏	16	16			1		√	-	-	-	-			
	15			中国优秀传统文化	32	32			2		√		2×16					
	16			大学语文	30	30			2		√	2×15						
	17			国家安全教育	16	16			1		√			-				
	小计			834	688	146		50.5			20	17	4	5				
专业 (技 能) 课	1	必修 课	机械制图及计算机绘图	120	70	50		7.5	1√	2√	4×14	4×16						
	2		公差配合与技术测量	32	24	8		2		√			2×14+4					
	3		机械制造基础	96	70	26		6	2√	3√		3×16	4×12					

专业带头人：郎卫珍

专业建设委员会审核：张洪涛

校企合作执行委员会审定：于怀刚

4	机械设计基础	64	52	12		4	√		4X16			
5	数控机床电气控制*	68	48	20		4	√				5×13+3	
6	CAD/CAM 应用技术 (CAXA)*	52	18	34		3	√				4×13	
7	数控编程与操作 ▲*(1+X 取证课程)	64			64	4	√			5×13		
8	数控加工设备 & 工艺制定*▲(1+X 取证课程)	64			64	4	√			5×13		
9	金工实训(钳工1)	30			30	1	√	1周				
10	金工实训(车工)	30			30	1	√	1周				
11	金工实训(铣工)	60			60	2	√		2周			
12	数控车削加工实训*(1+X 取证课程)	120			120	4	√			2周	2周	
13	数控铣削加工实训*(1+X 取证课程)	120			120	4	√			2周	2周	
14	CAD/CAM 实训*(1+X 取证课程)	30			30	1	√				1周	
15	UG12.0 实体建模技术	90			90	3	√					6周
16	高端数控机床加工	60			60	2	√					4周
17	创新创业实务	32	8	24		2	√				4×8	
18	创新创业实践	8		8		0.5	√				-	
19	企业管理概论	32	32			2	√			2×16		
20	企业信息化与 ERP 实施	32	32			2	√			2×16		
21	选修 沟通技巧	32	32			2	√			2×16		
22	演讲与口才	32	32			2	√			2×16		
23	应用文写作	32	32			2	√			2×16		
24	ISO9000 质量认证	32	32			2	√				2×16	
25	专业英语	32	32			2	√				2×16	
26	思维创新与设计	32	32			2	√				2×16	
27	多媒体技术	32	32			2	√				2×16	
28	3D 打印与增材制	32	32			2	√				2×16	

		造技术													
	29	人工智能	32	32			2	√				2×16			
	30	工业机器人	32	32			2	√				2×16			
	31	先进制造技术	32	32			2	√				2×16			
	小计		1204	354	182	668	59			4/2周	11/2周	18/4周	15/5周	10周	
实习 环节	1	认识实习	8			8	0.5	√	-						
	2	岗位实习	600			600	20	√					8周	12周	
	小计		608		758	608	20.5							8周	12周
毕业 环节	1	150 毕业设计	150			150	5	√						5周	
	小计		150			150	5							5周	
总课时			2796	1042	328	1426	135			24	29	22	20	18周	17周

注：

1. 标*号为专业核心课（6-8 门）。

2. 学分计算方法：理论课 16 学时计 1 学分，集中技能训练课程每周 30 学时计 1 学分。

3. 形势与政策第 1-5 学期开设，每学期 8 课时，共计 40 课时，1 学分。就业与创业教育第 1-4 学期开设，每学期课时分别为 6、12、12、10，共计 40 学时。劳动教育在第 2-5 学期开设，每学期 4 学时，共 16 学时。

4. UG12.0 实体建模技术总课时 90 课时，教学周为 6 周。高端数控机床加工总课时 60 课时，教学周为 4 周。

5. 创新创业实践以讲座、社团、大赛等形式开设。生态文明课程 16 学时，在第 2 学期以网课形式开设，1 学分；艺术鉴赏第 1-4 学期开设，每学期 4 课时，共计 16 学时。中国优秀传统文化 32 学时，在第二学期以网课形式开设。大学语文 30 学时，在第 1 学期以网课形式开设。国家安全教育课程 16 学时，在第三学期以网课形式开设，1 学分。

6. 生态文明、艺术鉴赏、中国传统文化、国家安全教育，大学语文，五门课程，只计学分，不计入总课时。

7. 选修课程：15-16 为限选课；17-21 为知识拓展选修课，五选一；22-39 为专业拓展选修课，八选一。

8. 学生需修满教学计划 2796 学时、135 学分，且符合本教学计划中相关规定方可毕业。

表 6 数控技术专业教学环节分配表

单位：周

学期	课程教学	实践性教学			毕业环节	考试	军训	机动	合计
		集中实训	1+X取证	岗位实习					
一	14	2				1	2	1	20
二	16	2				1		1	20
三	14		4			1		1	20
四	13		5			1		1	20
五		10		8		1		1	20
六				12	7			1	20
总计	57	14	9	20	7	5	2	6	120
说明	岗位实习寒假不休息，总体时间不少于半年。毕业环节含毕业设计 5 周，毕业教育 2 周								

表 7 数控技术专业理论与实践教学学时分配比例表

学年	学期	教学周数	理论教学		实践教学					教学做一体化		
			学时	占总学时比例	实验	实训	集中实训	岗位实习	占总学时比例	学时数	占总学时比例	
一	1	16	292	10.87%		66	60			4.69%		
	2	18	320	11.91%		104	60			6.11%		
二	3	18	145	5.40%		59	120			6.66%	128	4.77%
	4	18	167	6.22%		107	150			9.57%		
三	5	18	8	0.30%			150	240		14.52%		
	6	17					150	360		18.99%		
合计		105	932	34.70%	0	336	690	600		60.54%	128	4.77%

注：理论学时占总学时比例 34.70%，实践教学占总学时比例 60.54%，教学做一体化占总学时比例 4.77%。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 教学团队

专业教师须具备数控技术专业所需的数控编程与操作、数控加工工艺制定的理论知识，还应具备一定的动手能力，可以完成相应的教、学、做一体化教学任务；要与相关的数控加工生产企业保持密切联系，了解国内外数控技术的发展趋势，能够帮助企业解决生产中遇到的技术难题，还能够把最新的数控加工技术及时引入课堂。

本专业拥有一支“素质优良、结构优化、双师素质、专兼结合”的优秀教学团队，

善于整合社会资源、准确把握专业建设与教学方向。本专业现有专任教师 20 人，其中高级职称 11 人，占 55%，中级职称 9 人，占 45%，双师素质教师 18 人，占 90%，骨干教师 10 名。

2. 专业带头人

本专业现有专业带头人 2 名，均为在数控行业和数控专业职教系统具有相当知名度的专家。专业带头人要求熟悉高职教育基本规律，精通数控加工技术，熟悉数控行业的发展情况，把握现代数控技术专业发展方向，具有企业工作或锻炼的经历，具有高级技术职称和技师以上职业资格，能带领团队教师展开专业建设、教学改革和科研等工作。

3. 骨干教师与双师素质

骨干教师具有较高的理论教学与实践教学能力，能运用现代教育技术等先进教学方法，具有驾驭课堂的能力，具备熟练的项目设计能力和丰富的项目组织经验，具有数控编程、加工、调试、检测等专业能力和社会服务能力。

在双师培养方面，学院每年按一定比例安排专任教师到企业进行不少于 3 个月的挂职锻炼，鼓励教师积极参与企业生产、新技术研发，同时主持实训室建设、指导技能大赛、参加专项培训及社会服务活动等提升专业理论和专业技能。

4. 兼职教师

兼职教师要求热心教育事业，责任心强，善于沟通。兼职教师主要由企业技术主管或技术骨干组成，从事专业技术工作至少两年以上。兼职教师还应具有一定的教学能力，通过学院组织的专业教学能力测试。兼职教师一般担任实践性较强的专业课程教学，能够熟练指导学生岗位实习和毕业设计等实践教学工作。

(二) 教学设施

1. 校内实训基地资源配置见表 8。

表 8 校内实训基地资源配置

序号	实训室名称	建筑面积 (平方米)	设备值 (万元)	主要设备	主要功能	设备数 (台套)
1	机械制图与 CAD 一体化专业 教室	235.36	5.375	计算机, AUTOCAD 软件	培养机械制图识图能力	72
2	数控机床故障诊断与维修实训室	191.9	195.996	数控车	培养维修机床的系统和参数能力	45

3	机械基础一体化专业教室	191.9	24.445	模具	培养加工制造能力	16
4	计算机应用技术实训室	78	42.35	计算机	常用办公软件使用	54
5	数控机床安装调试实训室	146.10	153.792	ZTXC15 数控机床 FANUC	电机及变频器的实验和实训	28
6	数控机床拆装实训室	590.41	74.955	ZTXC15 数控机床 FANUC	电气及电路安装与调试	8
7	数控维修模拟实训室	78	21.636	模拟软件	排除故障及维修记录	52
8	测量技术一体化专业教室	150.15	26.875	千分尺、卡尺等	培养零件测量能力	15
9	普通加工实训室	1,046.35	64.124	台虎钳、普车、普铣	培养普通机床操作能力	215
10	数控加工实训室	500.00	289.900	数控车、数控铣	数控机床编程与加工	32
11	CAD 绘图实训室	156	41.2	画板、丁字尺	培养绘图能力	104
12	零件加工的模拟仿真实训一体化教室	110	41.354	计算机、菲克仿真软件	数控车、铣仿真加工	53
13	电加工实训室	500.00	507.70	线切割、电火花	培养特种加工能力	12
14	大连数控加工实训室	572.50	355.000	加工中心、五轴联动机床	培养复杂零件加工能力	11
15	中天实训基地（海河教育园区共享）	2,902.34	5351.44	车铣复合机床、德玛吉五轴机床	培养多轴联动加工能力	42

2. 校外实训基地资源配置

本专业现有校外实训基地 10 余家，包括牧野机床（中国）有限公司、大连机床集团有限公司等国内外知名数控企业，可以接受 500 名学生进行岗位实习的要求，见表 9。

表 9 校外实训基地一览表

序号	基地名称	承担实训内容	备注
1	牧野机床（中国）有限公司	高级编程技术	
2	大连机床集团有限责任公司	数控机床维修、调整	
3	天津汽车模具有限公司	高级编程技术	
4	天津天龙工具有限公司	数控工艺设计及制定	
5	天津市津荣天和机电有限公司	高级编程技术	
6	天津市欧通电子有限公司	数控工艺设计及制定	
7	常源科技（天津）有限公司	数控工艺设计及制定	

8	恒源鑫精密模具科技有限公司	高级编程技术	
9	天津康迪空调公司	数控工艺设计及制定	
10	天津隆之珠模具科技有限公司	高级编程技术	
11	天津瑞富新科有限公司	数控机床维修、调整	

(三) 教学资源

1. 优质核心课程资源:

《数控编程与操作》优质核心课程教学资源,包括教学标准、教学课件、实践项目、案例分析、课题练习、试题测试、教学设计、教学实施、教学评价等内容。

2. 自编讲义、教材

本专业自编教材7本,5本教材在用;自编讲义5本,全部在用。

表 10 自编讲义教材列表

序号	课程名称	教材名称	主编	出版社	教材性质	
1	CAD/CAM 应用技术▲	《CAXA 制造工程师》 实例教程	周树银	北京理工大学出版社		
2	数控加工设备及工艺制定▲	数控加工工艺及设备	刘万菊	天津轻工职业技术学院		
3	数控编程与操作	数控编程与操作	胡如祥、王安	中国轻工业出版社		
4	公差配合与测量技术	公差配合与测量	黄颖	化工出版社		
5	数控机床电气控制	数控机床电气控制	韩志国	人民邮电出版社		
6	数控铣削(中级)加工实训	数控加工技术与实践	王凤霞	天津轻工职业技术学院		
7	机械制图及计算机绘图▲	机械制图及计算机绘图 机械制图习题集	郭青	中国轻工业出版社		
8	金工实训(钳工)	钳工实训指导书	孟庆义	天津轻工职业技术学院		
9	金工实训(车工)	车工实训指导书	李洪	天津轻工职业技术学院		
10	高端数控机床加工	慢走丝线切割机床指导书 电火花成型机床指导书	何永钰 张川	天津轻工职业技术学院		

3. 书籍手册

专业一体化教室根据课程性质要求分别配备了《机械工程师手册》《公差与配合手册》《数控加工手册》《机械加工技师综合手册》《简明机械加工工艺手册》等专业书籍和手册，既方便教学过程中文献查询的需要，又能培养学生查阅技术资料的习惯。

（四）教学方法

1. 项目教学法

教学实施过程中以项目为导向，以学生为核心，根据不同的教学内容采用不同形式的教学方法和手段，如启发式教学、案例式教学、项目式教学等。通过视频展示、案例分析、观摩学习、小组讨论、作品展示、资料检索等教学形式，提高学生的学习兴趣和在学习质量。充分利用学院网络教学资源平台和国家精品资源课网站，指导学生通过网上教学资源实现自主学习和交流互动。

2. 教学做一体化教学

对于核心课程的学习采用教学做一体化的教学组织形式，在校内模拟仿真实训基地以项目导向、情境教学的方式设计教学内容与企业工作流程相融合的教学方案。

3. 分组教学法

课程中学生学习能力有差异，采取根据学生能力的不同而进行“以强带弱”、“能力互补”的分组促进教学方式；针对学生的“发散性思维”差异化的特点，采取根据学生对不同设计选题的敏感度的不同而进行分组引导，个性化定制辅导的教学法。

4. 虚拟企业教学法

项目实践以班级为单位设立虚拟数控加工企业，实行全岗位轮流教学法。数控生产过程中的团队合作十分重要，各岗位之间的协调、沟通、互补非常频繁。在教学过程中，以班级为单位，模拟设立一个小型模具企业，按企业人员配比、学生能力及兴趣将学生分配到零件设计、数控零件加工、检测与分析、技术服务等岗位，教师模拟担任数控加工需求方验收人员监控整个过程。对于不同的项目实行岗位轮换，让学生得到全方位的锻炼。

5. 集中实践教学

实践教学环节中对学生基本技能的训练为重点，加强自学能力、实践能力的培养，在教学全过程中注重心理素质养成和安全、环保、节能、高效的职业素质教育，拓宽学生的专业面和知识面，增强社会适应性，提高学生的整体素质。

表 11 实践教学实施情况一览表

序号	课程名称	实训项目	实训目的	学时/运行时间	需用资源	组织形式	学习评价方式与考核方式	涉及行业标准、职业素质
1	金工实训（钳工、车工）	制作手锤，配做四方，方圆门铰配件的操作，角度相配件的操作，工型体铰配件的操作，V型四方相配件的操作	钳工的工作范围及相关技术	30 学时/第一学期	钳工工作台、虎钳、钳工工具、量具	做中教、做中学，实践课结束后学生交作品。	过程考核+试卷+工件	
2	金工实训（车工）	车削端面、车削外圆、轴加工、套加工	掌握回转体零件加工技术	60 学时/第一学期	车床、三爪卡盘，车刀	做中教、做中学，实践课结束后学生交作品。	过程考核+试卷+工件	
3	金工实训（铣工）	铣削台阶、铣削槽、轮廓加工	掌握箱体类零件加工技术	60 学时/第二学期	铣床、虎钳铣刀	做中教、做中学，实践课结束后学生交作品。	过程考核+试卷+工件	
4	数控车工加工实训	熟悉操作数控车床并加工工件	掌握数控车设备使用，并完成零件加工	120 学时 / 第三、四学期	数控车床	做中教、做中学，实践课结束后学生交作品。	过程考核+试卷+工件	数控车铣加工职业技能等级证书（中级）标准
5	数控铣削加工实训	熟悉操作数控铣床并加工工件	掌握数控铣设备使用，并完成零件加工	120 学时 / 第三、四学期	数控铣床	做中教、做中学，实践课结束后学生交作品。	过程考核+试卷+工件	数控车铣加工职业技能等级证书（中级）标准

6	CAD/CAM 实训	对车铣复合件进行三维造型；编制工艺、生成合理的刀具路径；对刀具轨迹进行编辑、修改；生成数控加工程序	掌握 CAD/CAM 软件使用，完成工艺编制，程序后处理	60 学时 / 第四学期	CAD/CAM	教师提出设计任务，分组教学。	过程考核+试卷	数控车铣加工职业技能等级证书（中级）标准
7	UG12.0 实体建模技术	零件建模；零件装配；模拟仿真加工；	绘制零件图和装配图	90 学时 / 第五学期	计算机、UG 软件	教师提出设计任务，分组教学。	理论与实践相结合	
8	高端数控机床加工	复合零件、多工序零件的设计及加工	掌握高端机床的加工及操作技能，培养学生综合的机械加工能力。	60 学时 / 第五学期	多轴数控机床、慢走丝线切割机床、电火花成型机床	结合企业真实项目、“1+X”综合实训项目，教师提出设计任务，分组教学。	多维度评价+过程考核+工件	数控车铣加工职业技能等级证书（中级）标准、电切削工国家职业技能标准
9	毕业设计	综合前面所学理论和时间知识进行专业相关的设计。	全面贯通数控加工设计与制造专业知识	150 学时 / 第六学期	校外实训基地	组织学生到校外实训基地岗位实习。	教师指导打分和答辩综合评定。	
10	岗位实习	在校外实训基地相关岗位岗位实习	岗位能力形成	600 学时 / 第五六学期	校外实训基地	组织学生到校外实训基地岗位实习。	理论与实践相结合	

（五）学习评价

终结性评价与过程评价相结合，个体评价与小组评价相结合，理论学习评价与实践技能评价相结合，素质评价、知识评价、能力（技能）评价并重。

采用多样化的评价方式，如书面考试、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。

考核方式有 3 种：

1. 考试课（教学进程表中标注的）：平时成绩 30%+期末考试 60%+考勤成绩 10%=学期总评；

2. 考查课（教学进程表中标注的）：平时成绩 70%+期末考试 20%+考勤成绩 10%=学期总评；

3. 进行考试改革部分专业课

例：注重过程评价考核课

建立过程考评（任务考评）与期末考评（课程考评）相结合的方法，强调过程考评的重要性。过程考评占 70 分，期末考评占 30 分。

表 12 《CAD/CAM 应用技术》考核要求

考评方式	过程考评 70%			期末考评占 30%
	出勤考评	平时作业考评	项目考评（素质考评）	卷面考评
	10	30	30	30
考评实施	由教师根据学生平时出勤表现考评	由教师根据学生平时各知识点进行考评	由教师对学生项目进行操作及完成的任务情况、工作态度、团队意识考评	按照教考分离原则，由学校教务处组织考评
考评标准	根据出勤和纪律等情况进行打分 10 分	根据知识点的理解吸收程度进行打分 30 分	任务完成良好，工作态度认真、有较强的团队意识及与人沟通协作能力，每个项目 10 分	建议题型不少于 5 种： 填空、选择、判断、名词解释、问答题、计算题

4. 实践课教学的成绩，应根据笔试或实际操作的考核成绩、实习报告或设计说明书、图纸的成绩，结合学生在实践教学中的表现按一定权重综合评分。

表 13 《金工实训（车工）》考核要求

考评方式	平时考评	工件	纪律	报告	出勤	试卷
	总成绩 30%	总成绩 30%	总成绩 10%	总成绩 10%	总成绩 10%	总成绩 10%
考评实施	由主讲教师根据学生实训过程中的学习情况，学习态度给予成绩	由教师根据每位学生完成的工件是否达到尺寸要求给予成绩	根据学生实训过程中纪律给分	实训结束后由学生填写实训报告	由主讲教师根据学生考勤表考评	结合所学内容考试
考评标准	教师根据学生态度和平时提问给分	老师根据每个学生工件成绩酌情打分	学生实训过程中有无危险动作，认真执行老师安排的能力。满分 100 分	实训教师根据学生实训报告内容给分。满分 100 分	按学院实训中心出勤成绩评定表评分。满分 100 分	分为：填空，名词解释，简答题等几部分。满分 100 分

（六）质量管理

在学院校企合作董事会及专业群校企合作执行委员会领导下，完善校企合作专业建设委员会。该委员会设主任委员、副主任委员和委员，均由机械工程学院和企业人员共同担任。主任委员由天津轻工职业技术学院机械工程学院数控专业带头人和行业专家担任，副主任委员由数控专业专业带头人和企业专家担任，委员由数控教研室教师骨干教师和企业工程技术人员担任。具体人员情况见表 14。

表 14 指导委员会成员列表

姓名	指导委员会职务	工作单位及职务（职称）
郎卫珍	主任委员	天津轻工职业技术学院（副教授）
张洪涛	主任委员	艾美特焊接自动化设备（北京）有限公司（高级工程师）
刘万菊	主任委员	天津轻工职业技术学院（教授）
蒋建文	副主任委员	天津轻工职业技术学院（副教授）
韩畅	副主任委员	天津奥蒂斯电梯有限公司（高级工程师）
王安	副主任委员	天津轻工职业技术学院（副教授）
周树清	委员	天津轻工职业技术学院（副教授）
高红宇	委员	天津轻工职业技术学院（副教授）
史清卫	委员	天津轻工职业技术学院（高级工程师）

1. 人才培养运行机制

每年定期召开工作会议，制定年度工作计划，根据数控企业相应岗位标准定位人才

培养目标，校企共同设计、实施、评价人才培养方案。

校企每年定期开展学生职业技能大赛或其他考核活动，提高学生职业素质和团队合作能力；每年聘请企业技术专家开展模具行业高新技术讲座，使学生掌握模具行业的前沿技术。

建立毕业生质量反馈网络，制定用人单位走访制度，定期赴企业开展调研工作，编写调研报告。

2. 实习实训运行机制

校企共同建设校内外实训基地，开展校内外实训基地建设调研工作，组织企业技术专家进行论证，制定实习实训基地建设规划；制定《校企合作校内外实训基地管理办法》，同时注重实训基地内涵建设；校企共同制定学生实习实训工作计划，联合开发实践教学讲义，制定《岗位实习教学质量评价标准》、《岗位实习学生管理办法》、《岗位实习课堂授课实施办法》，保证学生参观学习和岗位实习计划落实到位，有利于培养学生的社会能力与方法能力；制定以企业技术人员评价为主体的学生实训评价体系。

3. 技能培训鉴定运行机制

按照学院的《企业职工和学生技能培训、鉴定管理办法》，制订本专业技能培训、鉴定工作实施细则，收集学生和企业员工技能培训、鉴定信息，制定年度学生和企业人员培训鉴定计划，与天津市职业技能考核站共同完成培训鉴定工作。

4. 毕业生第三方评价机制

依托麦可思、天津市津轻人才开发中心等第三方机构以及学院毕业生就业跟踪调查制度，向不同的对象，调查毕业生的就业质量、调查用人单位的情况反馈，针对具体问题，按学院各部门职能，分别拟定整改方案，强化就业质量评价对于教育教学改革的指导作用。

（七）岗位实习的组织与管理

按照《天津轻工职业技术学院岗位实习管理规程》执行，为了完成岗位实习教学，实施在培养单位教学，提高实践教学效果和人才培养质量，促进学生综合职业素质，实现学生零距离就业，学校、企业、学生三方本着互惠互利的原则，联合推行“在培养单位教学实践”的人才培养模式，为明确学生与用人单位的责任与义务，根据国家有关法律、法规，本着平等自愿的原则，经甲乙丙三方协商一致，学生岗位实习前签订《天津轻工职业技术学院学生岗位实习管理协议》。

对岗位实习学生，实行校内实习指导教师和校外实习指导教师联合指导的方式进

行。校内实习指导教师应具有一定实践教学经验，校外实习指导教师应为具有丰富实践经验的专业技术人员或能工巧匠。实习指导教师既是实践训练的指导者，又是实习的组织者。实习指导教师应认真履行职责，指导学生完成岗位实习教学工作。

1. 校外实习指导教师具体负责学生岗位实习期间的各项工作。贯彻落实学校和实习单位联合制订的《天津轻工职业技术学院学生岗位实习方案》。具体落实岗位实习内容，并负责岗位实习企业对学生实习前现岗安全教育和培训情况的落实。负责学生岗位实习期间的考勤、业务考核、实习鉴定等工作，并填写《天津市轻工职业技术学院学生岗位实习报告手册》相关内容。

2. 校内实习指导教师负责督促、检查并落实岗位实习企业对学生实习前的现岗安全教育和培训，同时要关心学生的生活和工作。与学生常沟通、常交流，关心他们的业务锻炼、能力培养；在业务指导中应注意培养学生严谨求实的工作作风和创新精神；检查学生实习进度，反馈实习意见，帮助学生解决实习中存在的问题；在学生实习结束后要指导学生撰写实习总结报告，保证学生的实习质量和水平。

3. 校内实习指导教师应与校外实习指导教师密切沟通，加强对学生岗位实习的过程指导，帮助解决实习中存在问题，促进实践教学设计的完整落实。在实习期间每两周一次到学生实习现场指导或与实习生本人联系，以掌握学生实习动态，并填写电子版《天津轻工职业技术学院实习指导教师工作记录》。

4. 发现学生岗位实习期间的突发事件要及时上报，并协助所在分院处理岗位实习期间各类突发事件。

5. 岗位实习结束后，校内实习指导教师要认真听取实习单位对实习工作的意见，做好实习总结，形成书面材料上交各分院岗位实习工作组备查。

学生在岗位实习期间实行双重管理。学院专业教师和企业校外指导教师共同制定实习方案，对学生进行专业指导；学生辅导员和企业人事部门合作对学生生活、安全、出勤等事宜进行管理，校企双方根据学生在岗期间工作表现，共同为学生颁发《工作经历证书》。本专业岗位实习组织与管理流程如图 3 所示。

6. 充分发挥信息化优势，加强学生岗位实习过程中的管理。以校园网为基础建设资源共享的网络体系，将学院的主要信息资源数字化，实现数字化的信息管理方式和沟通传播方式，建立“跟踪到位、信息全面、查询便捷、反馈及时”的学生岗位实习信息管理平台。通过岗位实习管理系统可以实现教师对学生“全程记录和全面信息化”管理；实现学生、企业、学院间多方信息的交互，满足师生在线交流、业务指导，可以为岗位

实习的组织管理、过程管理、考核评价及信息反馈等服务。

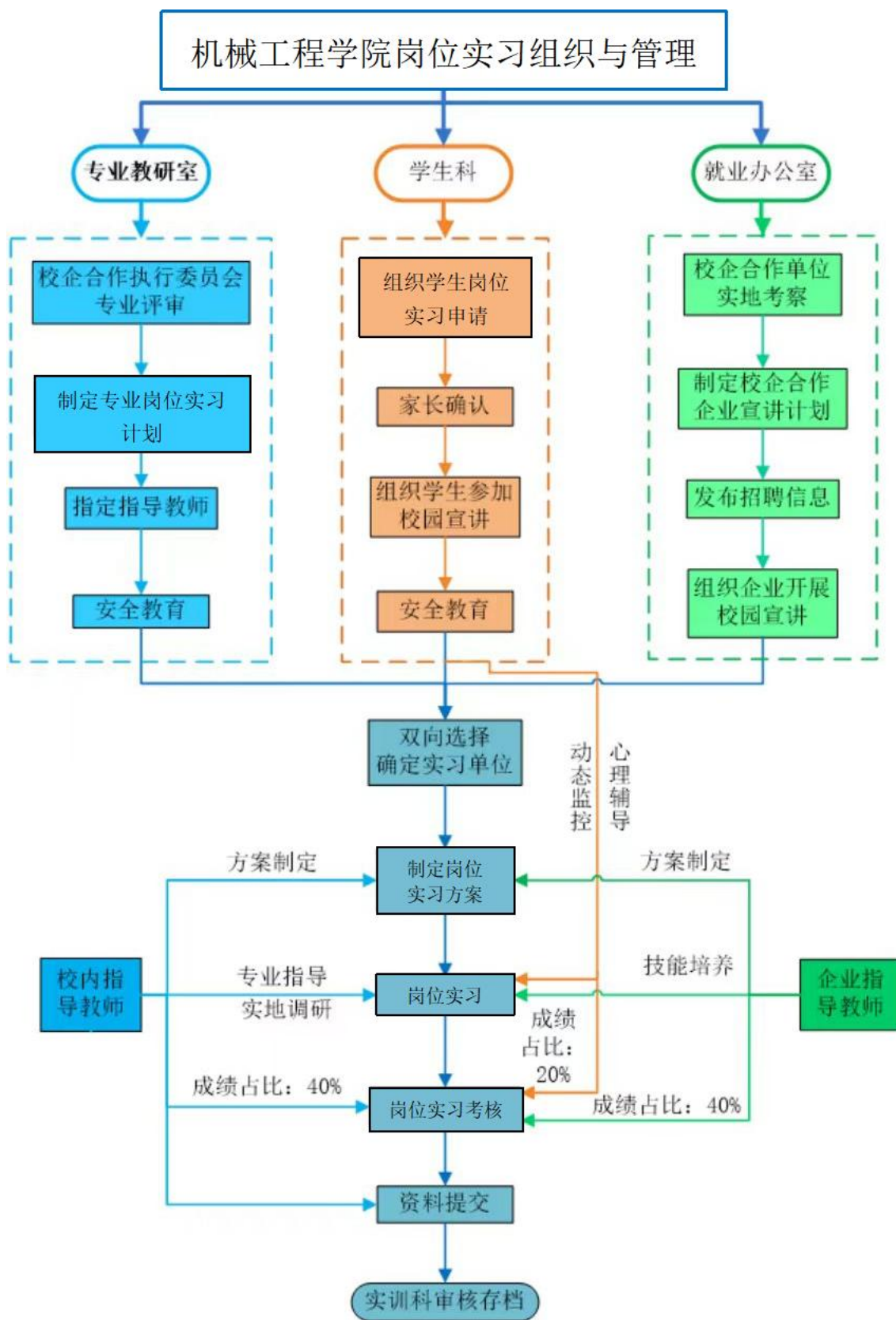


图3 岗位实习组织与管理流程

（八）毕业设计（论文）的组织与管理

毕业设计（论文）是培养学生综合运用所学知识与技能，分析、解决实际问题的关键环节，是增强学生创新意识、创造能力、提高职业能力的培养过程；是学生综合素质教育与工程实践能力培养效果的全面检验。为保证毕业设计（论文）质量，实现人才培养目标，从加强毕业设计（论文）的科学化和规范化管理出发，按照《天津轻工职业技术学院毕业设计（论文）管理规定》执行。

1. 《天津轻工职业技术学院毕业设计（论文）管理规定》中对毕业设计（论文）的选题、毕业设计的指导教师具备条件及指导教师的具体任务、学生应完成毕业设计的任务均作了明确的要求。

2. 二级学院成立毕业设计（论文）工作领导小组；在毕业设计（论文）开始前进行动员，组织指导教师、学生和有关人员学习学校关于毕业设计（论文）的有关规定；毕业设计题目一经选定，原则上不允许变动；毕业设计（论文）检查工作分前期、中期和后期三个阶段进行。

3. 毕业设计（论文）工作结束后，认真进行总结。总结内容包括：本专业在毕业设计（论文）工作过程中执行学校规定和要求的情况、工作特色和取得显著效果的做法、存在问题及改进的措施。

4. 毕业设计（论文）的要求：设计题目可结合企业工作自行拟定，指导教师要定期深入学生所在单位或及时与企业联系，了解学生毕业设计（论文）的进展情况、工作情况以及企事业单位的实际情况，逐步探索毕业设计（论文）工作与学生的跟踪培养相结合的途径，增强实践意识，使教学更贴近实际。论文正文自述不得少于 5000 字。若学生在岗位实习期间为实习单位设计或参与产品生产的，经二级学院同意，可写出详细的产品设计说明书（不少于 3000 字），并附设计图纸，以代替毕业设计（论文）。毕业设计（论文）排版要求详见学院统一模板。

5. 毕业设计（论文）答辩

（1）二级学院成立答辩委员会，设秘书一人。答辩委员会的任务是组织领导毕业设计（论文）答辩工作。

（2）根据答辩委员会要求成立相应的答辩小组。答辩小组的任务是主持具体课题的答辩工作，小组成员可以由本专业的教师或与本课题有关的教师组成，答辩小组成员一般为 4 人，包含 3 名答辩教师（指导该学生的教师不能作为此学生的答辩教师）和 1 名秘书。答辩教师负责填写《天津轻工职业技术学院毕业设计（论文）答辩成绩评审表》，

答辩秘书要将学生设计（论文）和答辩表格提前发给答辩教师，负责填写《天津轻工职业技术学院毕业设计（论文）答辩成绩评审综合表》，待答辩所有环节结束后将各项成绩汇总到班级记分册上并录入教学管理软件，并将学生答辩资料整理一并上交答辩委员会秘书。

（3）答辩结束后，答辩小组对学生毕业设计（论文）完成质量及答辩情况进行书面评价，填写学院毕业设计（论文）答辩成绩评审表、毕业设计（论文）成绩评审综合表，并审核签字。

（4）凡第一次答辩未通过的学生，给予一次补答辩的机会。

6. 毕业设计（论文）成绩评定

学生毕业设计（论文）成绩由指导教师、答辩小组按百分制分别给出成绩，其中平时成绩（20%），材料得分（40%），答辩得分（40%），汇总核算综合成绩，经答辩委员会评定认可。

九、毕业要求

学生毕业时，必须完成人才培养方案中的全部教学环节学习任务，取得教学计划中规定的 135 学分，军事技能 2 学分，并获得大学生素质教育学分 18 学分。

十、附录

(一) 教学进程安排表

分类	序号	类别	课程名称	学时				学分	考 试	考 查	学时分配						
				合计	理论 教学	实 验 实 训	集 中 实 践 教 学				第一学年		第二学年		第三学年		
											1	2	3	4	5	6	
											16/20	18/20	18/20	18/20	10/20	0/20	
公共 基础 课	1	必修 课	军事理论课	36	36			2		√	-						
	2		思想道德与法制	48	40	8		3	√		4×12						
	3		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	64	56	8		4	√			4×16					
	4		形势与政策	40	40			1		√	-	-	-	-	-		
	5		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	36	36			2		√				3×12			
	6		新时代大学生心理健康	32	26	6		2		√		2×16					
	7		体育	108	36	72		7		√	2×12	2×16	2×14	2×12			
	8		英语	160	160			10	1、2 √	3√	4×14+8	4×16	2×14+4				
	9		就业与创业教育	40	20	20		2.5		√	-	-	-	-			
	10		劳动教育	16	16			1		√		-	-	-	-		
	11		限 定 选 修 课	信息技术	64	32	32		4	√		5×13-1					
	12			高等数学	80	80			5	1√	2√	3×13+1	3×13+1				
	13			生态文明	16	16			1		√		-				
	14			艺术鉴赏	16	16			1		√	-	-	-	-		
	15			中国优秀传统文化	32	32			2		√		2×16				
	16			大学语文	30	30			2		√	2×15					
	17			国家安全教育	16	16			1		√			-			
	小计			834	688	146		50.5			20	17	4	5			
专业 (技 能) 课	1	必修 课	机械制图及计算机绘图	120	70	50		7.5	1√	2√	4×14	4×16					
	2		公差配合与技术测量	32	24	8		2		√			2×14+4				
	3		机械制造基础	96	70	26		6	2√	3√		3×16	4×12				

4	机械设计基础	64	52	12		4	√		4X16			
5	数控机床电气控制*	68	48	20		4	√				5×13+3	
6	CAD/CAM 应用技术 (CAXA)*	52	18	34		3	√				4×13	
7	数控编程与操作 ▲*(1+X 取证课程)	64			64	4	√			5×13		
8	数控加工设备 & 工艺制定*▲(1+X 取证课程)	64			64	4	√			5×13		
9	金工实训(钳工1)	30			30	1	√	1周				
10	金工实训(车工)	30			30	1	√	1周				
11	金工实训(铣工)	60			60	2	√		2周			
12	数控车削加工实训*(1+X 取证课程)	120			120	4	√			2周	2周	
13	数控铣削加工实训*(1+X 取证课程)	120			120	4	√			2周	2周	
14	CAD/CAM 实训*(1+X 取证课程)	30			30	1	√				1周	
15	UG12.0 实体建模技术	90			90	3	√					6周
16	高端数控机床加工	60			60	2	√					4周
17	创新创业实务	32	8	24		2	√				4×8	
18	创新创业实践	8		8		0.5	√				-	
19	企业管理概论	32	32			2	√			2×16		
20	企业信息化与 ERP 实施	32	32			2	√			2×16		
21	选修课 沟通技巧	32	32			2	√			2×16		
22	演讲与口才	32	32			2	√			2×16		
23	应用文写作	32	32			2	√			2×16		
24	ISO9000 质量认证	32	32			2	√				2×16	
25	专业英语	32	32			2	√				2×16	
26	思维创新与设计	32	32			2	√				2×16	
27	多媒体技术	32	32			2	√				2×16	
28	3D 打印与增材制	32	32			2	√				2×16	

		造技术													
	29	人工智能	32	32			2	√				2×16			
	30	工业机器人	32	32			2	√				2×16			
	31	先进制造技术	32	32			2	√				2×16			
	小计		1204	354	182	668	59			4/2周	11/2周	18/4周	15/5周	10周	
实习 环节	1	认识实习	8			8	0.5	√	-						
	2	岗位实习	600			600	20	√					8周	12周	
	小计		608		758	608	20.5							8周	12周
毕业 环节	1	150 毕业设计	150			150	5	√						5周	
	小计		150			150	5							5周	
总课时			2796	1042	328	1426	135			24	29	22	20	18周	17周

(二) 变更审批表

人才培养方案变更审批表

专业名称		年级		生源类别	
变更类型	<input type="checkbox"/> 课程（包括新增、撤销及课程名称、学时学分、开课学期、考核方式等的变更） <input type="checkbox"/> 实践环节（包括实习实训、课程设计、社会实践等的变更） <input type="checkbox"/> 教学进程表 <input type="checkbox"/> 其他（可自行添加）				
变更原因					
课程变更后情况	课程名称				
	课程类别	必修课（公共基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> ） 选修课（公共限选课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课 <input type="checkbox"/> ）			
	课程学时		课程学分		实验（上机）学时
	开课学期		考核学期		考核方式
	从何年级开始实施				
变更后实践环节情况					
参与讨论人员签名	年 月 日				
专业内部意见	教研室意见：				
	教研室主任签字：				年 月 日
	专业主任/专业建设委员会意见：				
学校意见	签字（盖章）：				年 月 日
	学校意见：				
	签字（盖章）：				年 月 日