



天津现代职业技术学院  
TIANJIN MODERN VOCATIONAL TECHNOLOGY COLLEGE

## 2025 级无人机应用技术专业 人才培养方案

专业类别： 航空装备类

专业名称： 无人机应用技术

专业负责人： 高月辉

教务部 制

# 目 录

一、专业名称及代码 .....	1
二、入学要求 .....	1
三、基本修业年限 .....	1
四、职业面向 .....	1
五、培养目标 .....	1
六、培养规格 .....	2
七、课程设置 .....	3
八、教学进程总体安排 .....	27
九、师资队伍 .....	28
十、教学条件 .....	30
十一、质量保障和毕业要求 .....	36
十二、附录 .....	39

# 天津现代职业技术学院

## 无人机应用技术专业 2025 级人才培养方案

### 一、专业名称及代码

无人机应用技术（460609）

### 二、入学要求

中等职业学校毕业、普通高级中学毕业或具备同等学力。

### 三、基本修业年限

三年。

### 四、职业面向

所属专业大类（代码）	装备制造大类（46）
所属专业类（代码）	航空装备类（4606）
对应行业（代码）	通用航空生产服务（5621）
主要职业类别（代码）	无人机驾驶员（4-02-04-06） 无人机装调检修工（6-23-03-15） 航空产品试验与飞行试验工程技术人员（2-02-08-05）
主要岗位（群）或技术领域	无人机装配调试、飞行操控、售前售后服务、行业应用、检测维护等
职业类证书	无人机驾驶、无人机操作应用、无人机装调检修工、CAAC 民航执照等

### 五、培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，传承技能文明，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、科学素养、数字素养、职业道德、创新意识，爱岗敬业的职业精神和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，掌握本专业知识和技术技能，具备职业综合素质和行动能力，通用航空生产服务等行业的无人机驾驶员、无人机装调检修工、航空产

品试验与飞行试验工程技术人员等职业，能够从事无人机装配调试、飞行操控、售前售后技术服务、行业应用、检测维护等工作的高技能人才。

## 六、培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识和完成有关实习实训的基础上，全面提升知识、能力、素质，掌握并且能够实际运用岗位（群）所需的专业核心技术技能，实现德智体美劳全面发展，总体上须达到以下要求：

（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）掌握与本专业对应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，了解相关行业文化，具有爱岗敬业的职业精神，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）掌握支撑本专业学习和可持续发展所必备的语文、数学、外语（英语等）、信息技术等文化基础知识，具有良好的人文素养与科学素养，具备职业生涯规划能力；

（4）具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习 1 门外语并结合本专业加以运用；

（5）掌握机械制图、电工电子、传感器技术、无人机导论等专业基础理论知识及相关飞行法规，掌握无人机飞行原理、系统结构、飞控技术、任务载荷、检测维护等专业核心理论知识；

（6）具有识图、制图和编程能力，具有线路故障检测和排除能力；

（7）具有依据操作规范，对工业级无人机进行装配、标准线路施工、系统调试的能力；

(8) 具有利用遥控器和地面站进行无人机模拟飞行、外场飞行、航线飞行和应急处理的能力；

(9) 具有使用各种工具、检测设备和维修设备，对工业级无人机进行检测、故障分析和维护的能力；

(10) 具有在植保、航拍、航测、巡检、物流、警用消防、应急抢险等行业应用中进行任务作业和数据处理的能力；

(11) (熟练)掌握信息技术基础知识，具备适应本行业数字化和智能化发展需求的(高级)数字技能(需参考国家专业教学标准)；

(12) 具有探究学习、终身学习和可持续发展能力，具备整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力；

(13) 熟练掌握身体运动的基本知识和至少 1 项体育运动技能，达到国家大学生体质健康测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯，具备良好的心理调适能力；

(14) 掌握必备的美育知识，具备一定的文化修养和审美能力，形成至少 1 项艺术特长或爱好；

(15) 树立正确劳动观，尊重劳动，热爱劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养，弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚。

## 七、课程设置

### (一) 课程体系结构图

无人机应用技术专业群课程体系						
群内所有学生必修和选修模块	公共基础课程模块	体育	思想道德与法治	实用英语	创新创业教育	技能证书
		劳动教育	形势与政策	数学	大学生创业实践	
		大学生心理健康	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	信息技术	职业发展与就业指导	
		艾滋病、性与健康	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	人工智能技术与应用		
			大国工匠与职业理想			
		宪法与法治中国				
	专业平台课程模块	工程制图、电工技术、电子技术、单片机编程技术、单片机应用技术、传感器与检测技术、电工电子技术实训				
群内学生必修本专业对应模块	专业方向课程模块	无人机应用技术	工业机器人技术	电气自动化技术	应用电子技术	无人机驾驶员中级； 无人机装调检修工中级； 电工初级、中级； CAAC执照； 无人机操作应用中级； 工业机器人应用编程初级； 可编程序控制系统设计师初、中级； 广电和通信设备调试工中高级
		无人机航拍基础	工业机器人技术基础	电机与拖动	半导体制造工艺技术	
		无人机测绘基础	工业机器人基础拆装	电气控制技术	智能硬件的安装与调试	
		无人机组装与调试	工业机器人离线编程与电机技术	电工综合技能实训	嵌入式系统开发技术	
		无人机飞行操控技术	AI辅助高级语言程序设计	PLC技术与应用	电子产品装调	
		无人机航拍应用技术	AI辅助可编程控制技术应用	工业控制技术	集成电路封装与测试	
		无人机应用系统三维建模	工业机器人现场编程	电力电子技术	电子产品综合设计	
		无人机测绘应用技术	机器人智能视觉技术应用	工厂供配电	电子CAD技术	
			智能传感器工程实践应用			
	工业机器人应用系统集成					
群内学生限定选修课模块	拓展课程模块	综合实践、无人机导论与安全飞行、无人机数字化设计与加工、无人机虚拟仿真开发、智能飞行器应用开发、移动机器人安装与调试技术、工厂供配电、过程控制技术、STM32应用技术、电子CAD与PCB设计、自动控制系统、低压电器控制技术、工业机器人机械基础、工业控制技术、移动机器人技术、机器人底层电气驱动技术实践、现场总线技术、专业英语、数字系统设计、集成电路版图设计				
实践性教学环节		岗位实习、毕业设计				

## (二) 公共基础课程

### 1. 思想道德与法治 (课程代码 1100111001, 48 学时, 3 学分)

(1) 课程性质: 必修课

(2) 课程目标: 掌握马克思主义的世界观、人生观、价值观、道德观、法治观的相关知识, 能坚定理想信念, 明辨是非善恶, 自觉砥砺品行, 掌握理性分析现实生活中道德和法律问题的能力, 提高学生的思想道德素质、行为修养和法治素养, 成长为让党放心、爱国奉献、担当民族复兴重任的时代新人。

(3) 课程内容: 包含六个模块: 一是领悟人生真谛, 把握人生方向; 二是追求远大理想, 坚定崇高信念; 三是继承优良传统, 弘扬中国精神; 四是明确价值要求, 践行价值准则; 五是遵守道德规范, 锤炼道德品质; 六是学习法治精神, 提升法治素养。

(4) 教学要求：结合学生特点、课程内容、教学环境等因素，采取形式多样的教学方法，包括讲授法、讨论法、案例法、情景教学法等。课程考核采用过程性评价和结果性评价相结合方式。

(5) 考核类型：考试课

## **2.形势与政策（课程代码 1101111000，48 学时，1 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：深入理解党的二十大精神，能及时、准确、深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，宣传党中央大政方针；能正确认识新时代国内外形势，第一时间推动党的理论创新成果进头脑；准确理解党的基本理论、基本路线、基本方略，牢固树立“四个意识”，坚定“四个自信”，成为担当民族复兴大任的时代新人。

(3) 课程内容：包括党的理论创新最新成果，新时代坚持和发展中国特色社会主义的生动实践，世界和中国发展大势，中国特色和国际比较，国家战略、时代责任和历史使命。

(4) 教学要求：教师应具备较高的政治素养和专业能力，可以邀请党政领导干部承担授课任务；可采取灵活多样的方式组织课堂教学，积极运用现代信息技术手段，扩大优质课程的覆盖面，提升“形势与政策”课教学效果。

(5) 考核类型：考查课

## **3.实用英语（课程代码 0102111011，128 学时，8 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：使学生掌握大约 3000 个词汇，基本的语法规则，听懂日常和涉外业务活动中的对话，进行简单的口语交流，阅读或翻译中等偏下难度的英文资料，写出简单的短文，掌握英语语言的基础知识，具有一定的听、说、读、写、译等涉外交际沟通能力。

(3) 课程内容：包括社交中常用的生词及短语，必要的语法、翻译和写作知识。其中本课程学习的交际话题涉及：大学生活，校园美食，学习方法，体育锻炼，AI人工智能，纯真友谊，英雄人物，校园爱情、审美标准、时间管理、社交媒体和环境保护等多个方面。

(4) 教学要求：在多媒体教室授课，采用情景模拟、角色扮演等互动教学法，结合音视频资源强化听说应用能力，课程考核采取过程性评价和结果性评价相结合的方式。

(5) 考核类型：考试课

#### **4.体育（课程代码 1200111000，108 学时，7 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：系统掌握篮球、排球等运动项目的基础理论知识，熟练掌握 1-2 项运动技能；培养科学锻炼习惯，形成终身体育意识；提升身体素质，增强心肺功能与肢体协调性；塑造勇敢拼搏、团结协作的职业素养，强化抗压能力与团队协作意识。

(3) 课程内容：包括篮球、排球、足球等十余个体育项目，每个项目包含运动理论、基础技术、实战训练等内容。

(4) 教学要求：采用“理论讲解+实操训练+分组竞赛”的教学组织形式，运用示范教学法、任务驱动法、分层教学法开展教学。课程考核采用过程性评价（课堂表现、训练成果、考勤）与结果性评价（技能测试、理论考试）相结合的方式。

(5) 考核类型：考查课

#### **5.军事理论（课程代码 2000111001，36 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：以习近平强军思想和习近平总书记关于教育的重要论述为

遵循，全面贯彻党的教育方针、新时代军事战略方针和总体国家安全观，围绕立德树人根本任务和强军目标根本要求，提升学生的国防意识和军事素养。

(3) 课程内容：中国国防的概述、法规、建设、武装力量、国防动员；国家安全形势、国际战略形式；中国古代军事思想、当代中国军事思想；新军事革命的内涵、发展历程、信息化战争；信息化作战平台武器装备发展趋势和战略应用。

(4) 教学要求：采用线上线下相结合的授课方式，线上学习要完成全部视频的学习，课程考核采取过程性评价和结果性评价相结合的方式。

(5) 考核类型：考查课

## **6.人工智能技术与应用（课程代码 0200111900，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：掌握人工智能基础知识，了解人工智能行业应用，实践人工智能大模型，进而提升自身的人工智能基本素养，为后续专业课的学习打下坚实基础。学会利用人工智能技术解决实际生产生活中所遇到的问题，培养创新精神和社会责任感。

(3) 课程内容：包括人工智能的发展史、人工智能行业应用、人工智能大模型、人工智能软硬件技术、人工智能的技术生态、人工智能的伦理道德等。

(4) 教学要求：采取线上与线下相结合，理论与实践相结合的教学方式。运用项目驱动、案例分析、分组教学、情境引入、师生互动等教学方法。须配套教学资源丰富，包括微课、动画、虚拟仿真、交互训练、操作视频、在线测试等。

(5) 考核类型：考查课

## **7.大学生心理健康教育（课程代码 2000111000，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：明确心理健康的标准及意义，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，切实提高心理素质，促进学生全面发展。

(3) 课程内容：心理健康的基础知识、自我意识与培养、人格发展与心理健康、情绪管理、学习心理、人际交往、性心理及恋爱心理、压力管理与挫折应对、生命教育与心理危机应对。

(4) 教学要求：采用理论与体验教学相结合、讲授与训练相结合的教学方法，注重培养学生实际应用能力。采取过程性考核方式进行评价。

(5) 考核类型：考查课

## **8.毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（课程代码 1100111000，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：能够系统掌握马克思主义中国化的重要理论成果：毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想，坚定在新时代在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念，立志听党话、跟党走；树立共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想；增强学生的中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，激励其成为为中国特色社会主义奋斗终身的有用人才。

(3) 课程内容：毛泽东思想，邓小平理论，“三个代表”重要思想，科学发展观，习近平新时代中国特色社会主义思想。

(4) 教学要求：从课前准备、课堂教学和课后拓展全链条做好教学组织，积极运用案例式、问题式、情景式、探索式等教学方法，调动学生学习积极性。课程考核方式采用过程性评价与结果性评价相结合。

(5) 考核类型：考试课

## **9.创新创业教育（课程代码 2100111003，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：帮助学生掌握创新创业核心理论知识，熟悉国家双创政策与财务融资实务；具备商业计划书撰写、用户需求定位、团队组织设计等实践能力；塑造科学决策思维与企业家精神，强化创新意识、风险管控能力及社会责任担当。

(3) 课程内容：包含四大模块：创业认知模块解析模型递进逻辑与政策背景，核心要素模块聚焦产品定位、市场分层、团队架构与商业模式构建，财务融资模块涵盖现金流管理、资金投向优化及股权设计策略，实践转化模块通过商业计划书撰写、创业大赛模拟和企业孵化实现“赛课融合”。各模块均设置理论讲授与实操训练环节，形成“认知-设计-管理-转化”的完整培养链条。

(4) 教学要求：课程采用“理论讲授+案例研讨+创新创业实践”三维教学法，结合互联网及新消费领域典型案例分析，通过分组项目制学习完成包含用户画像、财务预测等要素的商业计划书，并组织模拟路演答辩；建立课堂表现、项目成果与路演表现相结合的过程性考核体系，重点考察项目的创新性、可行性及社会价值，最终对接省级创新创业大赛资源，为优质项目提供孵化指导与资源对接服务，实现“学-赛-创”闭环培养。

(5) 考核类型：考查课

## **10.职业发展与就业指导（课程代码 2100111004，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：掌握自我探索、信息搜索、生涯决策、求职技巧等专业技能，提高沟通技巧、问题解决、自我管理和人际交往等通用技能，树立积极正确的人生观、价值观和就业观念，确立职业的概念和意识，把个人发展和国家需要、社会发展相结合，愿意为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。

(3) 课程内容：个人职业生涯规划咨询、职业人格特质认知与分析、职业兴趣

认知与分析、职业性格认知与分析、职业价值观认知与分析、职业能力认知与分析、职业生涯规划书撰写与指导、简历的撰写与指导、面试技巧、职场适应、如何获取求职信息、应聘准备、职场利益与指导、职场适应、大学生就业法律指引、就业权益保护和心里调适。

教学要求：采用理论与体验教学相结合、讲授与训练相结合的教学方法，注重培养学生实际应用能力。采取过程性考核方式进行评价。

(5) 考核类型：考查课

### **11.习近平新时代中国特色社会主义思想概论（课程代码 1100111002，48 学时，3 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：能够把握新时代坚持和发展什么样的中国特色社会主义，怎样坚持和发展中国特色社会主义这个重大时代课题，深入理解习近平新时代中国特色社会主义思想的重大意义、科学体系、丰富内涵、精神实质、实践要求，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：中国梦、我国社会主要矛盾的变化、社会主义核心价值观、坚持党对一切工作的领导、以人民为中心、“四个全面”战略布局、“五位一体”总体布局、建设美丽中国、总体国家安全观、把人民军队全面建成世界一流军队、“一带一路”、构建人类命运共同体、坚持“一国两制”和推进祖国统一等。

(4) 教学要求：采取线上+线下、理论+实践的教学方式，通过基础层、深化层、实践层三个层面不断深化教学内容，充分利用校内外红色基地，以“行走

的思政课”形式开展实践教学，体现以学生为中心的教学理念，打造“有模式、有内涵、有风景、有评价”的思想政治理论“第一课程”。

(5) 考核类型：考试课

## **12.劳动教育（课程代码 2000111002，16 学时，1 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：引导学生树立正确的马克思主义劳动观，尊重劳动、崇尚劳动、热爱劳动和劳动人民，养成劳动习惯，结合专业开展生产劳动和服务性劳动，让学生在劳动中增阅历、长才干、坚意志、熟技能、知荣辱、懂感恩，增强学生职业荣誉感和诚实劳动意识，培育务实求精的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度。

(3) 主要内容：包括劳动观和价值观等专题讲座，日常生活、生产、服务性劳动所需的基础知识和基本技能，劳动实践（教室与公共区域清洁维护、值日生职责、活动协助等）。

(4) 教学要求：采用线上学习+线下实践相结合的教学组织形式，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况、学习成果提交以及劳动实践等情况。

(5) 考核类型：考查课

## **13.国家安全教育（课程代码 0000113205，16 学时，1 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：了解基本的安全知识，提高自身的避害能力，学会紧急事故的处理和救护；增强防范和自我保护意识；了解和掌握总体国家安全观的基本内涵、地位作用、践行要求；维护各领域国家安全的途径与方法。

(3) 课程内容：国家总体安全观、政治安全、军事安全、文化安全、人身安全、财产安全、消防安全等内容。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核类型：考查课

#### **14.高等数学（课程代码 0201111003，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：掌握函数的极限与连续、一元函数微积分学、多元函数微积分学、常微分方程、空间解析几何等方面的基础知识；培养学生一定的思维能力、逻辑推理能力、自学能力、空间想象能力、综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力，基本运算能力；使学生认识到数学来源于实践又服务于实践，从而树立辩证唯物主义世界观，培养学生良好的学习习惯、优良的道德品质、坚强的意志品格，严谨思维、求实的作风，勇于探索、敢于创新的思想意识和良好的团队合作精神。

(3) 课程内容：函数与极限、导数与微分、中值定理与导数的应用、不定积分、定积分及其应用、常微分方程、空间解析几何及向量代数、多元函数微分学。

(4) 教学要求：要求在多媒体教室授课，课程以讲授为主，讲练结合，课程考核方式采用过程性评价和结果性评价相结合。

(5) 考核类型：考查课

#### **15.大国工匠与职业理想（课程代码 0000113206，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：选择性必修课

(2) 课程目标：引导学生厚植爱国敬业、诚信友善、精益求精的职业价值观，强化学生的责任意识与创新意识，树立技能报国、服务社会的职业理想；注重将个人职业发展与国家“制造强国”战略深度融合，培育兼具精湛技艺、职业道德和家国情怀的新时代技能人才，助力实现个人价值与社会价值的统一。

(3) 课程内容: 包括讲述社会主义核心价值观 24 个字的内涵, 社会主义核心价值观的引领作用, 正确认识高职学段与制造类专业, 探索自我与职业世界, 积极求职就业并主动适应职场等。

(4) 教学要求: 采用网络授课等信息化手段教学, 课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核类型: 考查课

#### **16.宪法与法治中国 (课程代码 0000113207, 32 学时, 2 学分)**

(1) 课程性质: 选择性必修课

(2) 课程目标: 帮助学生深入理解宪法作为国家根本法的核心地位, 掌握法治中国建设的理论基础与实践路径。培养学生运用宪法思维分析社会问题的能力, 增强维护宪法权威的自觉性; 强化对中国特色社会主义法治道路的政治认同, 树立以宪法精神为核心的法治观念; 引导学生关注宪法实施与公民权利保障, 提升参与法治社会建设的责任感, 推动社会主义核心价值观与法治实践的有机融合。

(3) 课程内容: 包括宪法的基本原理, 宪法的指导思想和基本原则, 国家性质和国家形式, 国家基本制度, 公民的基本权利和义务, 宪法实施与监督等内容。

(4) 教学要求: 采用网络授课等信息化手段教学, 课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核类型: 考查课

#### **17.限定选修课 (课程代码见附录, 三年制要求选 5 门, 修满 176 学时, 11 学分; 两年制要求选 4 门, 修满 144 学时, 9 学分)**

(1) 课程性质: 限定选修课

(2) 课程目标: 提供信息技术类选修课 (二选一)、美学教育类选修课 (二

选一)、思想政治类选修课(八选一)、文化素养类选修课(四选一)及其他选修课(三选一),让学生根据自己的兴趣和职业规划选择相关课程,提供学习和探索其他领域的机会,丰富和优化课程内容、拓宽视野、培养多样化的兴趣爱好,提升个人综合素质。

(3) 课程内容: 课程目录及具体课程描述见附录。

(4) 教学要求: 采用网络授课等信息化手段教学, 课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核类型: 考查课

(三) 专业课程

1. 专业基础课程

**1.1 工程制图(课程代码 0300221241, 48 学时, 3 学分)**

(1) 课程性质: 必修课

(2) 涉及的主要技术领域: 传统机械设计与制造; 计算机辅助设计与制造

(3) 对应的典型工作任务: 基础绘图与识图; 计算机辅助设计

(4) 课程目标: 掌握基本识图、绘图能力, 培养空间想象和思维能力; 掌握正投影基本理论和基础的作图方法; 能够正确的绘制和阅读零件图和装配图; 掌握计算机绘制图形的能力。

(5) 主要内容: 绘制工具使用方法, 几何作图的学习, 绘图的方法和步骤, 平面图形的尺寸标注和线段分析, 投影的基本知识, 点, 直线, 面的理论知识, 立体图形知识, 组合体的视图及尺寸标注, 标准件, 零部件, 常用件, 计算机辅助软件的简单使用等。

(6) 教学要求: 本课程以理论加实践为核心组织教学, 课程以讲授为主, 讲练结合, 课程考核方式采用形成性评价与终结性评价相结合。

(7) 考核类型: 考查课

## 1.2 电工电子技术（课程代码 0301221000，80 学时，5 学分）

（1）课程性质：必修课

（2）涉及的主要技术领域：电力工程（强电）；电子技术（弱电）

（3）对应的典型工作任务：电路设计与分析；电力系统与设备；电子技术开发；控制系统与自动化；设备维护与故障诊断

（4）课程目标：了解电工技术必要的基本理论、基本知识和基本技能；具有一定的解决工程实际问题的能力；掌握典型数字电路的基本分析方法；掌握电路设计、制作、调试与应用的能力；了解从电子电路到电子产品的设计思路，掌握电路设计制作技术报告方案编写、产品设计方案展示等相关知识技能；具备对典型电路进行设计、调试、检测与维修；具备独立分析问题和解决问题的能力，自主学习能力，训练学生的创新能力。

（5）主要内容：电路基本概念，电路模型、电压和电流参考方向、欧姆定律、电源的三种工作状态、基尔霍夫定律；电路的分析方法、电阻串并联等效变换、支路电流法、节点电压法；正弦交流电的向量表示方法、单一参数的交流电路及多参数的交流电路；三相电路及三角形负载和星型负载；二极管，三极管的初步应用；逻辑代数、逻辑门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、触发器、脉冲波形的产生与变换、常用时序逻辑功能器件、存储器和可编程逻辑器件、数模与模数转换等有关知识和常用仪器仪表的使用、电路设计、制作和调试等。

（6）教学要求：本课程以问题解决为核心组织教学，课程以讲授为主，讲练结合，课程考核方式采用形成性评价与终结性评价相结合。

（7）考核类型：考试课

## 1.3 无人机航拍基础（课程代码 0300221223，48 学时，3 学分）

（1）课程性质：必修课

（2）涉及的主要技术领域：无人机航拍应用

(3) 对应的典型工作任务：静态航拍、动态航拍、跟随和穿越视角航拍

(4) 课程目标：理解航空摄影构图、镜头、色彩等理论基础知识；了解航拍无人机性能特点和航拍流程；掌握图片处理 PS 软件和视频处理软件的基本使用方法。

(5) 主要内容：图像处理和解算方法；视频的编码和存储；快门、光圈、感光度、白平衡、焦点等摄影知识；基本构图方法；航拍任务流程；后期调色、音频、视频处理等。

(6) 教学要求：本课程以理论加实践为核心组织教学，讲练结合，课程考核方式采用形成性评价与终结性评价相结合，课程考核方式为考试。

(7) 考核类型：考查课

#### **1.4 无人机测绘基础（课程代码 0300221224，64 学时，4 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 涉及的主要技术领域：无人机航测应用

(3) 对应的典型工作任务：地形测绘；三维建模；施工监测；地质信息评估；文物保护等

(4) 课程目标：理解无人机测绘相关的的测绘基础知识；理解无人机航空摄影测量理论基础及实际项目的实施；理解无人机测绘相关的摄影测量基础，掌握无人机测绘项目的方案设计、外业飞行、数据处理及产品生产。

(5) 主要内容：测绘基准、地图基本知识等测绘基础；测绘型无人机相关知识与操作；内外方位元素概念、共线条件方程及立体像对定向和立体量测等摄影测量理论基础，航空摄影实施，像片控制测量方法和技术要求；无人机航测数据处理方法步骤及 4D 产品制作流程与技术要求；倾斜摄影测量理论及三维建模方法步骤和技术要求。

(6) 教学要求：本课程以理论加实践为核心组织教学，讲练结合，课程考

核方式采用形成性评价与终结性评价相结合，课程考核方式为随堂考核。

(7) 考核类型：考查课

### **1.5 单片机编程技术（课程代码 0300221244，48 学时，3 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 涉及的主要技术领域：C 语言编程

(3) 对应的典型工作任务：绘制和识读程序框图、编写选择结构和循环结构的程序、编写加工单一数据类型和复杂数据类型的单个数据或批量数据的函数

(4) 课程目标：掌握与单片机软件开发相关的 C 语言编程技术，掌握 C51 基本的程序设计过程和技巧，具备熟练应用 Keil 集成环境进行 C 语言的编写、编译与调试的能力。

(5) 主要内容：创建一个 C 程序、C 语言基本程序设计、C 语言结构化程序设计、指针、数组、结构体。

(6) 教学要求：课程以讲授为主，讲练结合，课程考核方式采用过程性评价与终结性评价相结合，课程考核方式为考试。

(7) 考核类型：考试课

### **1.6 传感器与检测技术（课程代码 0300221018，48 学时，3 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 涉及的主要技术领域：传感器原理与技术；信号调理与处理；检测系统构建；智能检测技术

(3) 对应的典型工作任务：传感器选型与系统设计；信号采集与处理；系统集成与测试；智能检测与故障诊断

(4) 课程目标：掌握各类传感器的工作原理及应用，具备自动检测技术方面的基本知识和基本技能，能应付生产实际中遇到的选型、安装及调试排故等问题，初步形成解决生产实际问题的能力。

(5) 主要内容：热电偶、热敏电阻、集成温度传感器、数字式温度传感、应变片式传感器、压力传感器、电磁式流量计、超声波等多种传感器及常用仪表的工作原理、使用方法。

(6) 教学要求：按照任务驱动式教学法和情景案例教学模式进行授课。

(7) 考核类型：考查课

### **1.7 单片机应用技术（课程代码 0300221243，48 学时，3 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 涉及的主要技术领域：单片机应用

(3) 对应的典型工作任务：硬件设计与调试；系统集成与测试

(4) 课程目标：掌握单片机内部结构以及单片机开发板硬件知识、掌握单片机 C 语言语法结构和使用、掌握编译软件 keil 及仿真软件 protues 的应用、掌握软硬件联合仿真调试、掌握初步的单片机系统开发与调试的能力、能够设计科学合理、规范的电路，编写规范化、专业化代码。

(5) 主要内容：单片机基础知识、Keil C、Proteus 仿真软件的使用方法、编程器的使用、单片机最小系统设计、单片机内部结构、C51 单片机程序设计基础、C51 单片机程序设计、LED 彩灯控制、数码管、蜂鸣器、中断、闹钟制作。

(6) 教学要求：课程以讲授为主，讲练结合，课程考核方式采用过程性评价与终结性评价相结合，课程考核方式为考试。

(7) 考核类型：考试课

## **2. 专业核心课程**

### **2.1 无人机组装与调试（课程代码 0300221222，72 学时，4.5 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 涉及的主要技术领域：无人机组装与调试

(3) 对应的典型工作任务：无人机组装；无人机调试；无人机测试；无人机运维

(4) 课程目标：掌握四旋翼、六旋翼、八旋翼、直升机类型无人机结构组成、布局及飞行原理；具备内部各电子配件认知能力；掌握各类装调工具的使用；具备机体组装、电子配件选型安装能力；具备遥控器、飞控及整机调试能力；具备故障排除及维护维修能力，为考取职业技能等级证书做铺垫。

(5) 主要内容：不同类型无人机整机结构系统及飞行原理、装调工具及装配工艺、无人机整机装配、遥控器飞控设备及整机调试、无人机部件维护及保养。

(6) 教学要求：采用一体化教学形式，并利用理论、实践 1: 1 的项目教学强化知识的应用与提高。

(7) 考核类型：考试课

## **2.2 无人机飞行操控技术（课程代码 0300221246，72 学时，4.5 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 涉及的主要技术领域：无人机飞行操控、无人机载荷应用

(3) 对应的典型工作任务：无人机选型与调试；航线规划与飞行控制；载荷设备使用；数据采集

(4) 课程目标：掌握无人机的飞行操控技术，同时对维护维修、组装调试、无线电遥控、发动机、任务规划等技术进行熟练操控；了解无人机行业领域不同任务的执行流程；具备独立或团队合作意识及职业素养；掌握各类无人机综合操控能力。

(5) 主要内容：飞行基础知识，模拟飞行，平稳起降飞行，360° 自旋，8 字飞行，无人机综合行业应用，包括下达影视航拍、电力巡查、农业植保、地理信息采集等行业领域任务。

(6) 教学要求：主要为各类多旋翼无人机操控技术实训。采用一体化教学形式并利用理论结合实操飞行 1: 1 的项目教学强化知识的应用与提高。

(7) 考核类型：考试课

### **2.3 无人机航拍应用技术（课程代码 0300221054，72 学时，4.5 学分）**

（1）课程性质：必修课

（2）涉及的主要技术领域：无人机航拍应用

（3）对应的典型工作任务：动静态图像与影像采集；跟随视角数据采集；第一视角数据采集

（4）课程目标：了解航拍的职业规范、行业最新动态、摄影构图知识；熟练掌握无人机的飞行操控技术、航拍飞行技巧，掌握航拍影像后期处理能力；具备独立或团队合作意识。

（5）主要内容：无人机航拍机型选型，飞行前准备，目视飞行，超视距飞行，航线规划，后期处理。

（6）教学要求：课程采用实操飞行与电脑后期处理相配合教学，强化知识的应用与提高，提升行业应用技能。

（7）考核类型：考试课

### **2.4 无人机应用系统三维建模（课程代码 0300222008，64 学时，4 学分）**

（1）课程性质：必修课

（2）涉及的主要技术领域：三维建模

（3）对应的典型工作任务：无人机产品分析；巡检案例分析；测绘案例分析；航拍案例分析；植保案例分析；安防案例分析等

（4）课程目标：了解无人机在多行业应用的核心技能与知识；熟悉无人机在测绘、农业、电力、物流、应急救援等领域的应用场景及工作流程；掌握各领域专用设备的操作与数据处理方法；具备规划飞行任务、应用数据的能力；具备安全意识、团队协作能力与创新思维。

（5）主要内容：航空摄影测量、激光雷达测量技术，影像数据处理与三维模型构建；农药精准喷洒、变量施肥技术，以及基于多光谱数据的作物生长监测；

可见光与红外热成像检测；物流配送聚焦路径规划、货物装卸投放技术；应急救援涉及灾情监测评估、物资投送与通信中继应用。

(6) 教学要求：采用一体化教学形式并利用理论结合实操飞行 1: 1 的项目教学强化知识的应用与提高。

(7) 考核类型：考查课

## **2.5 无人机测绘应用技术（课程代码 0300221011，72 学时，4.5 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 涉及的主要技术领域：地理信息系统技术；误差分析与精度控制技术

(3) 对应的典型工作任务：航测数据采集与处理；正射影像（DOM）和 DEM 分析；解读工程图纸、了解 BIM 数据；考古、文化遗产知识与三维建模软件使用分析

(4) 课程目标：了解测绘行业的应用与最新发展动态；掌握无人机航空摄影测量外业基本操作方法和技巧；掌握无人机摄影测量数据处理方法及操作步骤；掌握无人机倾斜摄影飞行注意事项及作业流程，能进行倾斜摄影区域规划及地面站设置。

(5) 主要内容：无人机摄影测量基本知识、无人机航测实施、无人机航测数据预处理、空三解算、数字正射影像制作、倾斜摄影测量实施、倾斜摄影三维建模。

(6) 教学要求：以实践为核心组织教学，课程以实践为主，通过采用一体化教学形式并利用理论结合实践操作，让学生完成实训项目，强化知识的应用与提高。

(7) 考核类型：考试课

## **3. 专业拓展课程**

### **3.1 无人机导论与安全飞行（课程代码 0300121242，24 学时，1.5 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 涉及的主要技术领域：无人机行业应用技术；无人机相关法律法规

(3) 对应的典型工作任务：无人机应用任务分析；无人机飞行计划报备

(4) 课程目标：了解无人机行业从业者对适航、人员资质、空域管理、无人机运行等法规；熟悉无人机发展环境，剖析无人机规章；解读无人机运行的相关法律，具备无人机运营解决方案的能力。

(5) 主要内容：无人机飞行安全基础知识，无人机飞行安全管理机构，无人机飞行有关法律法规，空中交通规则，无人机飞行与运营，无人机违规飞行处罚、无人机航空保险。

(6) 教学要求：本课程以理论为核心组织教学，课程以讲授为主，讲练结合，课程考核方式采用形成性评价与终结性评价相结合。

(7) 考核类型：考查课

### **3.2 无人机数字化设计与加工（课程代码 0300222008，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：选修课

(2) 涉及的主要技术领域：几何建模；曲面建模；材质与纹理映射；动画与绑定

(3) 对应的典型工作任务：基础模型构建；复杂模型塑造；材质与纹理制作；场景布置与整合；模型优化与导出

(4) 课程目标：了解计算机三维造型的意义和发展前景；具备绘图软件进行零件建模、模型装配及绘制工程图样的能力；掌握三维实体造型的方法和技巧；掌握二维工程图生成方法和技巧。

(5) 主要内容：初识 SolidWorks 2016、无人机零部件二维草图设计、无人机零部件造型设计、无人机零部件装配仿真、无人机零部件工程图设计、工业产品三维逆向建模设计。

(6) 教学要求：采用一体化教学形式，并利用理论、实践 1: 1 的项目教学强化知识的应用与提高。

(7) 考核类型：考查课

### **3.3 无人机虚拟仿真开发（课程代码 0300222007，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：选修课

(2) 涉及的主要技术领域：计算机图形学；物理模拟；虚拟现实与增强现实；软件开发

(3) 对应的典型工作任务：场景建模与设计；无人机模型构建；飞行逻辑编程；交互功能开发；系统测试与优化

(4) 课程目标：了解 WebGL 的 VR 虚拟现实、AR 增强现实、数字博物馆、交互式媒体等新媒体数字化编辑工具；掌握无人机应用技术专业的虚拟仿真等数字化教学资源研创能力。

(5) 主要内容：虚拟现实技术应用概述、软件规划及产品策划、开发平台人机交互功能、软件发布等内容。

(6) 教学要求：通过采用一体化教学形式并利用理论结合实践操作，让学生完成实训项目，强化知识的应用与提高。

(7) 考核类型：考查课

### **3.4 智能飞行器应用开发（课程代码 0300222008，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：选修课

(2) 涉及的主要技术领域：感知与环境交互技术、嵌入式与软件开发

(3) 对应的典型工作任务：设计并实现飞行控制算法、开发多传感器融合方案、集成激光雷达 (LiDAR) 与摄像头，开发实时避障算法、测试不同电机（无刷电机 vs. 有刷电机）的推力与效率、基于 STM32 或 Pixhawk 硬件开发飞控固件。

(4) 课程目标: 理解飞行控制(如 PID 算法、SLAM)、通信组网(MAVLink 协议)、环境感知(激光雷达/视觉融合)等核心原理; 熟练运用 ROS、PX4、MATLAB 等工具进行算法开发与仿真验证; 掌握全流程开发, 具备解决续航、避障、协同控制等实际工程问题的能力; 掌握计算机视觉(目标检测、三维重建)与强化学习技术。

(5) 主要内容: 飞行器动力学建模(六自由度模型)、空气动力学原理、自动控制理论(PID、状态反馈)及传感器信号处理(IMU/GPS 数据融合); 飞控系统开发(PX4/ArduPilot)、路径规划算法(A、RRT)与避障逻辑设计、激光雷达/视觉 SLAM(ORB-SLAM3)、多传感器融合定位、目标检测(YOLO/OpenCV)、MAVLink 协议、多机协同控制(蜂群算法)及低延迟通信实现(5G/LoRa); 基于 STM32/Pixhawk 的飞控固件编程、RTOS 实时调度、Gazebo/AirSim 虚拟环境验证、硬件在环(HIL)测试、电池续航优化、混合动力系统设计。

(6) 教学要求: 通过采用一体化教学形式并利用理论结合实践操作, 让学生完成实训项目, 强化知识的应用与提高。

(7) 考核类型: 考查课

### **3.5 复合材料制作技术(课程代码 0300222001, 32 学时, 2 学分)**

(1) 课程性质: 选修课

(2) 涉及的主要技术领域: 材料科学与工程; 成型工艺与设备

(3) 对应的典型工作任务: 材料选择与配方设计; 模具设计与制造; 复合材料成型操作; 质量检测与分析; 产品后处理与表面处理

(4) 课程目标: 具备建模软件中各材质球状态的制作设计与应用的能力; 具备实际动手能力, 掌握复合材料制造工艺。

(5) 主要内容: 材质认知, 模具和脱模剂, 应用高性能环氧树脂导流和碳

纤维、芳纶纤维和导流芯材，碳纤维预浸料制品，铺层技术。

(6) 教学要求：采用一体化教学形式，并利用理论、实践 1: 1 的项目教学强化知识的应用与提高。

(7) 考核类型：考查课

### **3.6 无人机控制电路分析技术（课程代码 0300222002，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：选修课

(2) 涉及的主要技术领域：电力电子技术；通信技术

(3) 对应的典型工作任务：电路原理图识图与分析；电路故障检测与排除；传感器执行机构调试；控制算法实现与优化；电路改进与创新设计

(4) 课程目标：了解和熟悉电路的基本理论知识，掌握分析计算电路的基本方法，具备分析问题和解决问题的能力、激发学生的灵活思维和创造精神、树立理论联系实际的科学作风。

(5) 主要内容：直流电路分析、等效变换法求解复杂电路、多网孔多支路电路的求解方法、照明电路的分析、变压器电路的分析、无线调频耳机电路的分析等内容。

(6) 教学要求：采用一体化教学形式，并利用理论、实践 1: 1 的项目教学强化知识的应用与提高。

(7) 考核类型：考查课

### **3.7 综合实践（课程代码 0000321001，120 学时，7.5 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 涉及的主要技术领域：无人机行业应用

(3) 对应的典型工作任务：无人机视频采集；无人机二维、三维数据采集；无人机植保；无人机电力巡检

(4) 课程目标：掌握无人机基础理论、飞行原理、软硬件构成及行业应用

场景；掌握无人机组装调试、操控飞行、航线规划及数据采集等技能，具备独立解决常见故障的能力；强化安全规范意识、团队协作能力与创新思维，探索无人机在测绘、巡检、农业等领域的创新应用，培养适应未来科技发展需求的复合型人才，为其职业发展与技术探索奠定坚实基础。

(5) 主要内容：无人机分类、飞行原理、空气动力学基础、航电系统构成，以及飞行法规、安全操作规范等知识；无人机组装与调试，遥控器、地面站软件的操作，开展航拍构图、地形测绘、农林植保模拟作业等专项实践。故障排查与维护训练，分析无人机常见问题并进行修复。

(6) 教学要求：以项目式过程化教学，让学生完成综合实践项目，强化知识的应用与提高，随堂测试。

(7) 考核类型：考查课

(四) 实践性教学环节

1. 实习

#### **4.1 岗位实习（0000331002，720 学时，24 学分）**

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：无熟悉无人机行业工作流程与规范。通过参与实际项目，掌握无人机飞行操作、航线规划、数据采集与处理等技能；了解设备维护、故障排查方法；培养团队协作与沟通能力，增强安全意识与职业素养，快速适应岗位要求，为职业发展积累实战经验。

(3) 主要内容：无人机装配调试与日常维护，保障设备性能；开展外场飞行实操，完成航线规划、数据采集等任务；学习运用专业软件处理航拍、测绘数据；协助完成项目报告撰写与技术文档整理；参与团队协作项目，熟悉行业作业流程与安全规范，提升综合实践能力。

(4) 教学要求：需要学生实际到企业工作环境中通过实习完成。

(5) 考核类型：考查课

## 2. 毕业

### 4.2 毕业设计（0000341002，150 学时，5 学分）

(1) 课程性质：必修课

(2) 课程目标：完成无人机应用技术相关领域方案、产品设计

(3) 主要内容：无人机装配零件、无人机创新外观、无人机创新功能、无人机多领域服务等。

(4) 教学要求：需要学生以方案、产品设计说明等书面形式提交。

(5) 考核类型：考查课

## 八、教学进程总体安排

(一) 教学计划进程表

见附录 1

(二) 教学环节分配表

学期	课程教学	其中，集中实践教学			考试	军训	机动	合计
		集中实训	实习环节	毕业环节				
一	14	2			1	3	2	20
二	18	2			1		1	20
三	18	2			1		1	20
四	18	2			1		1	20
五	18	6	12		1		1	20
六	17		12	5			3	20
总计	103	14	24	5	5	3	9	163
说明	1. 合计=课程教学+考试+军训+机动							

(三) 理论教学与实践教学比例配置表

学年	学期	总学时	理论教学		实践性教学						
					合计学时	占总学时比例%	实验实训	集中实训	实习环节	毕业环节	其他活动
			学时	占总学时比例%			学时	学时	学时	学时	学时
一	1	408	340	12.7%	68	2.5%	68	0	0	0	0
	2	440	354	13.2%	86	3.2%	86	0	0	0	0
二	3	428	280	10.5%	148	5.5%	98	0	0	0	0
	4	392	274	10.2%	118	4.4%	176	0	0	0	0
三	5	488	8	0.3%	480	18.0%	0	120	360	0	0
	6	518	8	0.3%	510	19.1%	0	0	360	150	0
合计		2674	1264	47.3%	1410	52.7%	428	120	720	150	0

说明：如填写计算学时的其他实践性活动，请在此处列举具体活动和学时。

## 九、师资队伍

学生数与本专业专任教师数比例小于 25 : 1, “双师型”教师占专业课教师数比例 100%, 高级职称专任教师 3 人, 中级职称 3 人, 专任教师队伍在职称、年龄上形成了合理的梯队结构。整合合作企业优质人才资源, 建立本专业兼职教师库, 每学期从教师库中选聘担任兼职教师, 同时聘请了 2 名产业导师, 组建本专业产教融合虚拟教研室, 并建立定期开展专业教研机制。

表 1 专业师资队伍一览表

专任教师					兼职教师		
总数	双师型教师比例	研究生以上教师比例	高级职称比例	高级职业技能比例	总数	双师型教师比例	高级职业技能/职称比例
13	100%	60%	25%	100%	6	60%	33%

## (二) 专业带头人

本专业带头人具有正高职称和较强的实践能力, 首届“航空职业教育教学名师”, 航空行指委产教融合专指委委员, 国家级无人机应用技术专业教学资源库项目执行负责人、国家级无人机应用技术专业教师教学创新团队核心成员, 能够

较好地把握低空经济、无人机应用行业发展动态，能广泛联系企业，了解行业对本专业人才的需求实际，主持专业建设、开展教育教学改革、教科研工作和社会服务能力强，在本专业改革发展中起引领作用。

### （三）专任教师

具有高校教师资格；具有飞行器设计与制造、电气自动化、计算机等相关专业本科及以上学历；具有一定年限的相应工作经历或者实践经验，达到相应的技术技能水平；具有本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展技术研发与社会服务；专业教师每年至少1个月在企业或生产性实训基地锻炼，每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

表2 专任教师情况一览表

序号	姓名	最高学历	职称	技能证书/等级	是否双师
1	高月辉	研究生	教授	无人机装调检修工/ 高级技师	是
2	官纯青	研究生	副教授	电工技师	是
3	贾强	本科	副教授	电工技师	是
4	孔祥蕊	研究生	助教	无人机装调检修工/技师	是
5	官道	本科	助教	无人机装调检修工/技师	是
6	李柯言	研究生	助教	无人机装调检修工/技师	是
7	师建辉	研究生	助教	注册测绘师/中级	是
8	张学欢	本科	助教	无人机装调检修工/技师	是
9	陈志刚	研究生	讲师	无人机装调检修工/技师	是
10	陈明	研究生	讲师	无线电调试工/高级	是
11	冉盈盈	研究生	讲师	摄影测量员/中级	是
12	杨宇	本科	助教	摄影测量员/中级	是
13	张月新	本科	助教	无人机装调检修工/ 高级技师	是

#### （四）兼职教师

主要从低空经济、无人机应用相关行业企业的高技能人才中聘任，应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，一般应具有中级及以上专业技术职务（职称）或高级工及以上职业技能等级，了解教育教学规律，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等专业教学任务。

表3 兼职教师情况一览表

序号	姓名	工作单位	职务	职称/职业技能/管理职务	承担任务	是否双师
1	史佳龙	西安天翼智飞科技集团有限公司	深圳分公司总经理	高级工程师	人培论证、大赛指导	是
2	张凯	天津中航腾云航空科技有限公司	教员	高级工程师	飞行指导	是
3	石硕	天津中航腾云航空科技有限公司	教员	工程师	飞行指导	是
4	马俊凯	天津中航腾云航空科技有限公司	教员	工程师	飞行指导	否
5	李佳琦	天津中航腾云航空科技有限公司	教员	工程师	飞行指导	否
6	李旭峰	北京科技大学天津学院	实验员	高级工程师	飞行指导	是

## 十、教学条件

### （一）教学设施

#### 1.专业教室

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

#### 2.校外实训场所

实验、实训场所面积、设备设施、安全、环境、管理等符合教育部有关标准（规定、办法），实验、实训环境与设备设施对接真实职业场景或工作情境，实

训项目注重工学结合、理实一体化，实验、实训指导教师配备合理，实验、实训管理及实施规章制度齐全，确保能够顺利开展无人机飞行操控、无人机组装与调试、无人机检测与维护、无人机任务规划、无人机行业应用等实验、实训活动。鼓励在实训中运用大数据、云计算、人工智能、虚拟仿真等前沿信息技术。

#### （1）无人机模拟仿真实训室

配备服务器、投影设备、白板、计算机、无人机遥控指令操作终端、飞行仿真工作站、无人机半实物仿真设备、模拟飞行实训平台、无人机编程应用平台等设备设施，用于飞行原理、无人机模拟飞行、无人机任务规划、无人机编队飞行等实训教学。

#### （2）无人机装调实训室

配备服务器、投影设备、白板、计算机、工业级固定翼无人机（或垂直起降固定翼无人机）、无人直升机、多旋翼无人机、常见飞控设备、任务载荷设备等设备设施，用于无人机结构与系统、无人机飞行控制、无人机组装与调试等实训教学。

#### （3）无人机检测维护实训室

配备服务器、投影设备、白板、计算机、无人机制作设备（工具）、多功能操作台、附件检测及维修设备、3D 打印机、高精度雕刻机、激光切割机、数字化电机拉力测试平台等设备设施，用于传感器与检测技术、无人机检测与维护、无人机设计制作等实训教学。

#### （4）无人机飞行实训室（实训场）

配备服务器、投影设备、白板、计算机、工业级电（油）动固定翼无人机（或垂直起降固定翼无人机）、无人直升机、超视距自主飞行地面站系统、任务载荷设备、导航定位系统、增程系统、图传系统、监控系统等设备设施，用于无人机任务载荷、无人机飞行操控、无人机航迹规划、无人机行业应用等实训教学。

表 4 校内实训场所一览表

序号	实训室名称	占地面积	支撑课程	主要实训项目	主要设备		工位数
					名称	数量	
1	无人机模拟仿真实训室	120	无人机飞行操控实训、无人机行业应用技术	无人机模拟飞行、无人机行业应用流程模拟	模拟飞行器	20	40
2	无人机装调实训室 1	120	无人机组装与调试	无人机组装与调试	装调台	20	40
3	无人机装调实训室 2	120	无人机组装与调试	无人机组装与调试	装调台	20	40
4	无人机检测维护实训室 1	120	综合实践	无人机检修与备赛	装调台	20	40
5	无人机检测维护实训室 2	120	综合实践	无人机检修与备赛	装调台	20	40
6	无人机飞行实训室（实训场）	1200	无人机飞行操控实训、无人机航拍应用技术、无人机测绘应用技术、综合实践	无人机自动控制技术、无人机载荷应用技术、无人机任务执行演练、室内多旋翼飞行训练	室内外飞笼及展示机型	40	80
7	无人机数据处理实训室 1	120	无人机测绘应用技术、无人机测绘基础	无人机自动控制技术、无人机航拍数据处理、无人机测绘数据处理	计算机	50	50
8	无人机数据处理实训室 2	120	无人机测绘应用技术、无人机测绘基础	无人机自动控制技术、无人机航拍数据处理、无人机测绘数据处理	计算机	20	40
9	无人机航拍后期处理实训室 1	120	无人机航拍应用技术、无人机航拍基础	无人机航拍脚本设计、无人机航拍素材整理、无人机航拍后期制作	计算机	40	40
10	无人机航拍后期处理实训室 2	120	无人机航拍应用技术、无人机航拍基础	无人机航拍脚本设计、无人机航拍素材整理、无人机航拍后期制作	计算机	40	40
11	虚拟仿真实训室	120	无人机航拍基础、无人机测绘基础、综合实践	无人机各领域虚拟仿真流程应用、无人机及航空航天知识科普、虚拟仿真飞行	环屏	1	48

表 5 校外实训场所一览表

序号	基地名称	占地面积	支撑课程	主要实训项目	主要设备		工位数
					名称	数量	
1	无人机行业应用基地	400	无人机行业应用技术	机架及零部件生产制造	复合翼无人机	20	40
2	无人机航拍应用基地	600	无人机航拍应用技术	飞行测试、飞手培训	航拍无人机	20	40
3	无人机组装调试基地	200	无人机组装与调试	无人机组装与调试	450 多旋翼套件	20	40
4	无人机飞行基地	800	无人机飞行操控技术	视距内、超视距飞手培训	8 轴飞行器	10	40
5	无人机测绘应用基地	600	无人机测绘应用技术	测绘内业数据处理	测绘载荷设备（可见光、热成像、激光雷达）	10	40
6	无人机巡检应用基地	800	综合实践	无人机电力巡检	大疆 350 飞行器	15	40
7	无人机产品开发实验基地	240	智能飞行器应用开发	设计飞行控制算法、开发多传感器融合方案	计算机	40	40
8	无人机数字化设计与加工基地	120	无人机数字化设计与加工	基础模型构建；复杂模型塑造；材质与纹理制作；场景布置与整合；模型优化与导出	计算机	40	40

### 3. 实习场所

建有能提供生产研发、组装调试、飞行服务、售后维修等实习岗位的稳定的校外实习基地，能够安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成实习实训质量评价，做好学生实习、实训服务和管理工作，有保证实习实训学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障，依法依规保障学生的基本权益。

表 6 实习场所一览表

序号	实习单位	主要实习岗位	接纳学生数	指导教师数
1	航天神舟飞行器有限公司	机架及零部件生产制造	20	2
2	深圳市大疆创新科技有限公司	飞行测试、飞手培训	20	2
3	天津诺联科技有限公司	无人机组装与调试	40	2
4	天津中航腾云航空科技有限公司	视距内、超视距飞手培训	40	2
5	天津欣图科技有限公司	测绘内业数据处理	40	2
6	西安天翼智飞科技集团有限公司	无人机行业应用	30	2
7	天津云圣智能科技有限责任公司	无人机研发、装调测试、行业应用、运行维护	40	2
8	天津飞马机器人科技有限公司	无人机行业应用	40	2

## (二) 教学资源

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

### 1.教材选用

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态，并通过数字教材、活页式教材等多种方式进行动态更新。

表 7 专业核心课程参考书目

序号	课程名称	教材名称	ISBN 书号	教材种类
1	综合实践	无人机综合应用	9787568061407	十四五规划教材
2	无人机航拍应用技术	无人机航拍技术	9787111740216	职业教育系列教材
3	无人机测绘应用技术	无人机遥感测绘技术及应用	9787561261156	十三五规划教材
4	无人机组装与调试	无人机组装与调试	9787313294166	其他

5	无人机飞行操控技术	无人机飞行训练教程	9787564792541	十四五规划教材
---	-----------	-----------	---------------	---------

## 2. 图书文献配备

表 8 主要图书文献

序号	类型	图书文献名称
1	纸质	无人固定翼模拟操控技术
2	纸质	无人机结构与系统
3	纸质	无人机动力技术
4	纸质	航空维修职业英语
5	纸质	无人机模拟飞行及操控技术

## 3. 数字资源配置

表 9 主要数字资源

序号	资源名称	资源链接
1	专业教学资源库	<a href="https://zyk.icve.com.cn/portalproject/themes/default/9zloar6mrjnpvku01rm9rw/sta_page/index.html?projectId=9zloar6mrjnpvku01rm9rw">https://zyk.icve.com.cn/portalproject/themes/default/9zloar6mrjnpvku01rm9rw/sta_page/index.html?projectId=9zloar6mrjnpvku01rm9rw</a>
2	虚拟仿真教学资源	<a href="https://project.veryengine.cn/publish/2552_12129_12059_13295_12129_12129_Sub52bpY/index.html">https://project.veryengine.cn/publish/2552_12129_12059_13295_12129_12129_Sub52bpY/index.html</a>
3	无人机飞行操控实训课程资源	<a href="https://www.xueyinonline.com/detail/234458199">https://www.xueyinonline.com/detail/234458199</a>
4	无人机航拍应用技术实训课程资源	<a href="https://www.xueyinonline.com/detail/250495308">https://www.xueyinonline.com/detail/250495308</a>
5	无人机组装调试课程资源	<a href="https://www.xueyinonline.com/detail/244765072">https://www.xueyinonline.com/detail/244765072</a>
6	无人机结构与系统课程资源	<a href="https://www.icourse163.org/course/CAVTC-1465996166">https://www.icourse163.org/course/CAVTC-1465996166</a>
7	无人机航拍与 3S 技术应用	<a href="https://www.icourse163.org/course/HIST-1465560164">https://www.icourse163.org/course/HIST-1465560164</a>

### (三) 教学方法

#### 1. 教学手段

讲授与多媒体教学相结合，视频演示与认知实习相结合，教师示范与动手实

践相结合,虚拟仿真与实际操作相结合,专项技术教学与综合实际应用相结合等。

## 2.教学方法

本专业课程教学广泛运用启发式、探究式、讨论式、角色扮演式、案例引导式、任务驱动式、演示法等教学方法提升课堂效率。专业核心课程采用任务驱动式、案例引导式、探究式教学方法,公共基础课采用启发式、探究式、讨论式、角色扮演式教学方法。

## 3.教学组织形式

结合课程特点、教学环境支撑情况,采用整班教学、分组交流、现场体验、项目协作和岗位实习等组织形式。采用课前引导预习、课上指导学习、课后辅导拓展的方式,让原本课上教学的时间和空间能够得到更加灵活的补充和辅助。

# 十一、质量保障和毕业要求

## (一)质量保障

### 1.质量保障机制

学校建立了专业建设与教学指导委员会和二级学院专业建设与教学执行委员会,校院两级协同对专业人才培养方案制定与实施、课程标准制定与实施、课堂评价、实践教学评价、毕业设计以及教学资源建设等进行过程监控和质量评价,保证各专业人才培养达到预期人才培养规格要求。

学校建立了多元教学质量考核评价体系,教学质量评价包括同行评价、听课部门评教、学生评教和教师自评,各占25%、25%、45%和5%。每个学期的教学质量评价覆盖全体专兼职教师 and 所有教学周。同时,还建立了教学质量动态反馈机制,通过线上评教意见反馈以及学生座谈会等多种形式,听取学生对课程教学效果的意见和建议,并对提出的问题及时整改,切实保证教育教学质量。

### 2.学习评价制度

#### (1)线上课程学习评价

根据线上课程设置的考核标准进行考核,考核主要包括过程性考核和期末考核两部分,过程考核包括学习进度、学习习惯、互动情况、章节测试情况、见面课表现等。

#### (2) 线下课程学习评价

采取过程化考核与结果性考核相结合,过程考核占40%,主要考察学生的出勤、学习态度、职业素养、学习任务完成情况、学习成果质量等,过程考核可采取个人自评、小组互评和教师评价相结合的方式。结果性考核占60%,学生完成课程学习后,进行综合性考核,考察学生学习完整个课程后是否达到预定教学目标的要求。

#### (3) 综合实践课程学习评价

根据学生的出勤情况、综合实操技能、职业素养、职业道德、团队协作情况、实践成果等给予综合性评价。

#### (4) 岗位实习评价

由指导教师会同企业指导教师依据学生实习过程记录、实习报告、实习自我鉴定、单位鉴定等相关资料,进行综合考核评定,考核评定结果分优秀、良好、中等、及格和不及格五个等次。

#### (5) 毕业设计评价

毕业设计评价包含毕业设计成果评价和毕业答辩评价组成。毕业设计成果评价占50%,由指导教师根据学生毕业设计工作量、毕业设计质量以及毕业设计过程表现进行评定;毕业答辩评价占50%,由答辩工作小组根据学生毕业设计成果质量以及答辩过程中的表现予以评定。毕业设计成绩根据综合折算成绩确定相应等级:优秀(90-100分)、良好(80-89分)、中等(70-79分)、及格(60-69分)、不及格(60分以下)。

### 3.教学管理机制

学校制定了《线上教学管理办法》《天津现代职业技术学院教材建设与管理办法(修订)》《天津现代职业技术学院学生实习管理规定(试行)》《天津现代职业技术学院毕业设计工作管理办法(试行)》《天津现代职业技术学院教学责任事故认定及处理办法(修订)》等一系列教学管理制度,加强日常教学组织运行与管理,定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进,建立健全巡课、听课、评教、评学等制度,建立与企业联动的实践教学环节督导制度,严明教学纪律,强化教学组织功能,定期开展公开课、示范课等教研活动。

#### 4.教科研工作机制

本专业成立了产教虚拟教研室,建立了线上线下相结合的集中备课制度,定期召开教学研讨会议,科学制定课程标准、授课计划,共同开发课程教学资源和新形态教材,积极探索“学生中心、问题牵引、任务驱动、成果导向”的项目化课程教学改革,持续深化课堂革命,不断提高人才培养质量。

#### 5.毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制。

学校建立了在校生课堂满意度、用人单位满意度调查机制,以及毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制。委托第三方调查机构麦可思数据有限公司每年进行企业满意度调查(包括毕业生岗位适应能力、职业素养、专业技能、综合素质、录用人数等)和毕业生满意度调查(包括学习的知识和技能的适用性、发展空间、岗位对口情况、薪酬水平、人际关系、对企业的认可度等),并对生源情况、职业道德、技术技能水平、就业质量等进行分析,定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

### (二) 毕业要求

根据专业人才培养方案确定的目标和培养规格,完成规定的实习实训,全部课程考核合格或修满学分,准予毕业。

#### 1.学分要求

学生毕业时，必须完成人才培养方案中全部课程学习任务，并考核合格，取得教学计划规定的 158.5 学分（含军事训练 3 学分、社会实践 14 学分、入学教育 1 学分、毕业教育 1 学分），其中选修课 18.5 学分。

## 2. 职业素养要求

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，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

具有良好的人文素养与科学素养，具备职业生涯规划能力；具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识。

## 3. 技能要求

毕业生能够通过所学知识独立完成无人机的组装与调试，可以对无人机进行检测和维修，可以根据作业项目能够熟练操控无人机及机上搭载设备完成任务，能够根据作业需求选择适合的技术手段进行数据分析和后期处理的能力等。

学生毕业前可选择考取民航局无人机飞行执照、1+X 职业技能等级证书、电工中、高级技能证书和 UTC 证书至少选考一门。

## 4. 学习成果认定与转换

取得《天津现代职业技术学院学习成果认定与转换管理办法》规定中的学习成果，可以申请学习成果认定，并按规定转换为相应的学分。

# 十二、附录

## 1. 教学计划进程表

## 2. 限定选修课课程目录及课程描述

## 3. 人才需求调研报告

## 4. 能力图谱（职业岗位、典型工作任务、核心技能）

## 5. 修订说明

附录 1: 无人机应用技术专业教学计划进程表

课程属性与类别	课程编码	课程性质	课程名称	课内总学时				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		
											14/20	18/20	18/20	18/20	18/20	17/20		
公共基础课	1100111001	必修课	思想道德与法治	48	42	6		3	√		4×12							
	1101111000		形势与政策 Δ	48	48			1		√	-	-	-	-	-	-		
	0102111011		实用英语	128	128			8	√		4×12+8	4×16+8						
	1200111000		体育	108	108			7		√	2×12+4	2×16	2×12	2×12				
	2000111001		军事理论	36	36			2		√			4×9					
	0200111900		人工智能技术与应用	32	32			2		√	4×8							
	2000111000		大学生心理健康教育	32	32			2		√		2×16						
	1100111000		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	32	28	4		2	√			2×16						
	0201111003		高等数学	32	32			2		√		2×16						
	2100111003		创新创业教育	32	32			2		√		2×16						
	2100111004		职业发展与就业指导	32	32			2		√		4×8						
	1100111002		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	48	42	6		3	√					4×12				
	2000111002		劳动教育	16	16			1		√				2×8				
	0000113205		国家安全教育	16	12	4		1		√				2×8				
	0000113206		大国工匠与职业理想	必修性选修课		32	32			2		√			2×16			
	0000113207		宪法与法治中国															
					必修课小计	672	652	20	0	40			14	18	8	10	0	0
			0000113208	限选课	信息技术类选修课	48	48			3		√	4×12					
			0000113209		美学艺术类选修课	32	32			2		√		2×16				
		0000113210	思想政治类选修课		32	32			2		√			2×16				
		0000113213	文化素养类选修课		32	32			2		√				2×16			
		0000113201	其他类选修课		32	32			2		√				2×16			
				选修课小计	176	176	0	0	11			4	2	2	4			
			合计	848	828	20	0	51			14	18	8	10	0	0		

专业基础课	0300221241	必修课	工程制图●	36	18	18	2		√	3×12						
	0301221000		电工电子技术	72	42	30	4.5	√		2×12	3×16					
	0300221223		无人机航拍基础●	48	24	24	3		√		3×16					
	0300221224		无人机测绘基础●	64	32	32	4		√			4×16				
	0300221244		单片机编程技术●	48	24	24	3					3×16				
	0300221018		传感器与检测技术●	48	24	24	3		√				3×16			
	0300221243		单片机应用技术●	48	24	24	3	√					3×16			
专业核心课	0300221222	必修课	无人机组装与调试※●	72	36	36	4.5	√		2周						
	0300221246		无人机飞行操控技术※●	72	36	36	4.5	√			2周					
	0300221054		无人机航拍应用技术※●	72	36	36	4.5	√				2周				
	0300222008		无人机应用系统三维建模※●	64	32	32	4		√				4×16			
	0300221011		无人机测绘应用技术※●	72	36	36	4.5	√					2周			
专业拓展课	0000321001	果修必	综合实践	120			120	7.5		√				6周		
	必修课小计			836	364	358	120	52			5	6	10	7	0	0
	0300121242	选修课	无人机导论与安全飞行	24	24			1.5		√	2×12					
	0300222008		无人机数字化设计与加工●	32	16	16		2		√			2×16			
	0300222007		无人机虚拟仿真开发●	32	16	16		2		√			2×16			
	0300221331		智能飞行器应用开发●	32	16	16		2		√				2×16		
	0300222001		复合材料制作技术●	32	16	16		2		√			2×16			
	0300222002		无人机控制电路分析技术●	32	16	16		2		√				2×16		
	选修课小计			120	72	48		8			2	0	4	2	0	0
合计			956	436	400	120	59.5			7	6	14	9	0	0	
实习环节	0000331002	必修	岗位实习	720			720	24		√				12周	12周	
	合计			720			720	24								
毕业环节	0000341002	必修	毕业设计	150			150	5		√					5周	
	合计			150			150	5								
总计				2674	1264	420	990	139.5			21	24	22	19	0	0

说明:

1. 公共基础课学时占比 31.5%、选修课学时占比 11.3%。

2. 限定选修课要求三年制修满 11 学分，两年制修满 9 学分；专业拓展选修课应选 4 门。

3. “●”为理实一体化课程，“※”为专业核心课程，“△”为专题讲座。

4. 学分计算说明：普通课程学分=学时/16,约分保留到 0.5，按照四舍六入五保留原则进行约分。

5. 军事训练 3 学分、社会实践 14 学分、入学教育 1 学分、毕业教育 1 学分，不计入总学时；限定选修课的周课时不计入总周课时。

## 附录 2. 限定选修课课程目录及课程描述

### 一、限定选修课课程目录

分类	序号	类别	选修门数	课程代码	课程名称	学时				学分	考试	考查
						合计	理论教学	实验实训	集中实践教学			
公共基础课 (限定选修课)	1	信息技术类选修课	任选其一	0000113203	信息技术	48	48			3		✓
	2			0000113208	大学生信息素养							
	3	美学教育类选修课	任选其一	0000113211	大学美育	32	32			2		✓
	4			0000113209	艺术与审美							
	5	思想政治类选修课	任选其一	0000113210	大国精神	32	32			2		✓
	6			0000113215	红色中国							
	7			0000113216	中国共产党史							
	8			0000113217	新中国史							
	9			0000113218	改革开放史							
	10			0000113219	社会主义发展史							
	11			0000113220	铸牢中华民族共同体意识							
	12			0000113212	马克思主义理论							
	13	文化素养类选修课	任选其一	0000113221	中国传统文化	32	32			2		✓
	14			0000113213	大学语文							
	15			0000113222	物理与人类生活							
	16			0000113223	改变世界的化学							
	17	其他选修课	任选其一	0000113201	艾滋病、性与健康	32	32			2		✓
	18			0000113224	创新创业实践							
	19			0000113202	生态文明							

说明：公共基础课中限定选修课要求三年制选修 5 门课，修满 11 学分；两年制选修 4 门课，修满 9 学分。

### 二、限定选修课课程描述

#### (一) 信息技术类选修课

##### 1. 信息技术 (课程代码 0000113203, 32 学时, 2 学分)

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：掌握信息技术的基础知识和基本操作技能，加强学生信息技术的应用意识，培养学生的综合信息素养，了解云计算、大数据、机器人流程自动化、物联网、人工智能、数字媒体、虚拟现实、区块链等新兴技术，增强学生的创新能力，使用常见搜索引擎进行信息的检索，提升学生信息处理的能力，为后续专业课程的学习做好必要的知识准备。

(3) 课程内容： 计算机基础知识，WPS 文字、表格、演示，信息检索，信息技术概述，信息安全。

(4) 教学要求： 采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式： 考查课

## **2.大学生信息素养（课程代码 0000113208，32 学时，2 学时）**

(1) 课程性质： 选择性必修课

(2) 课程目标： 培养大学生信息获取、信息评价以及即时捕获有用信息的能力，搜索、利用和开发信息的能力，使之与信息化社会相适应，促进自身全面发展。能够利用现代信息技术，全方位分析、获取有关信息提供相关的知识。

(3) 课程内容： 大学生信息素养概论，大学生的信息需求，信息检索绪论，搜索引擎应用技巧，搜索引擎进阶，中文信息检索，例说中文信息检索，中国知网-CNKI 介绍，CNKI 文献检索技巧，EXCEL 信息处理，信息伦理与网络信息安全，知识产权保护，让信息为学习和科研服务，文献调研与论文撰写。

(4) 教学要求： 采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式： 考查课

## **（二）美学教育类选修课**

### **3.大学美育（课程代码 0000113211，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质： 限定选修课

(2) 课程目标： 培育学生对艺术形式、自然生态、社会文化的审美感知力，提升学生审美和人文素养、塑造美好心灵、完善健全人格、激发创新创造活力，从而形成健康完整的人格。

(3) 课程内容： 包括美育新识，美术之美、诗歌之美、戏剧之美、人生之

美内容。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

#### **4.艺术与审美（课程代码 0000113209，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：提高学生的艺术教养与审美素质，引导学生追求更有意义、更有价值、更有情趣的人生，引导学生拥有高远的精神追求，追求高尚的精神生活。

(3) 课程内容：包括什么是艺术，绘画，雕塑，建筑，设计，书法，音乐，舞蹈，戏剧，电影，摄影，艺术与宗教，美育与人生，中华美学精神等基础认知概念。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

### **（三）思想政治类选修课**

#### **5.大国精神（课程代码 0000113210，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：深刻体会一代代共产党人特别是革命烈士、英雄人物、先进模范感人至深的事迹中展现出来的艰苦奋斗、牺牲奉献、开拓进取的伟大品格，感悟一代代共产党人在血与火的考验中凝练形成的伟大精神，传承一代代共产党人用鲜血和生命、用汗水和奋斗培育形成的红色基因，激励广大青年大学生争做堪担民族复兴重任的时代新人。

(3) 课程内容：重点讲授中国共产党在百年征程中孕育形成的伟大精神谱

系，包括红船精神、井冈山精神、伟大长征精神、延安精神、南泥湾精神、红岩精神、西柏坡精神、抗美援朝精神、雷锋精神等。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

## **6.红色中国（课程代码 0000113215，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：以习近平新时代中国特色社会主义思想为引领，充分挖掘红色资源，赓续红色历史，凝聚红色力量，用英雄人物、英雄故事、英雄精神教育人、感染人、激励人，把中华儿女精神血脉里的红色基因传承好。坚持“英雄故事”与“红色感悟”相结合，打造红色课堂，把丰富的实物史料转化为思想教育的鲜活教材，让青年大学生在“看、听、思、悟”的过程中，不断增强对“红色中国”的感知度、体验度、鲜活度，在“身临其境”中真正触及思想、震撼心灵！

(3) 课程内容：包括利用典型案例讲述初心不改 坚定红色信仰，家国情怀 执着红色求索，矢志报国 坚守红色奉献，众志成城 追求红色卓越。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

## **7.中国共产党史（课程代码 0000113216，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：深刻理解中国共产党诞生的历史必然性及对近代中国的重要意义，深刻理解中国共产党的初心和使命。了解中国共产党的发展历程，把握党在不同历史时期的重大贡献，了解党在历史上的重大事件、重要会议、重要文

件、重要人物等，深刻理解中国共产党改革开放以来尤其是进入新时代中国特色社会主义建设的各项方针政策，建构系统的党史知识体系，为提升综合素养夯实必要的知识和理论基础。

(3) 课程内容：讲授中国共产党从创立到领导中国人民进行新民主主义革命、社会主义革命、建设和改革的伟大征程。本课程有助于大学生深刻理解中国共产党诞生的历史必然性及对近代中国的重要意义，了解中国共产党百折不挠、顽强奋斗的光辉历程。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

#### **8.新中国史（课程代码 0000113217，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：弄清楚新中国成立之后的历史进程和伟大成就，更加深刻认识新中国成立之后的历史主线是中国共产党领导中国人民进行社会主义道路探索。学明白新中国成立之后的宝贵经验和重要启示，更加自觉把握新中国成立之后的历史主题是国家的社会主义现代化建设。深化对“只有中国特色社会主义才能发展中国”的认识，树立正确历史观，更加坚定跟党走中国特色社会主义道路的信心和决心。

(3) 课程内容：讲述新中国成立之后的伟大历程和伟大成就、宝贵经验和重要启示，新中国成立之后历史的主线与主题，社会主义建设事业来之不易，中国特色社会主义道路来之不易，中国共产党为什么“能”、马克思主义为什么“行”、中国特色社会主义为什么“好”。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

#### **9.改革开放史（课程代码 0000113218，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：了解中国共产党带领全国各族人民改革开放的历史进程和发展路线，正确认识改革开放是决定当代中国命运的关键一招，是实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴的关键一招。明确认识到改革开放只有进行时没有过去式，增强对改革开放事业的信心和恒心。

(3) 课程内容：包括改革开放的酝酿和起步，改革开放的全面展开，改革开放深入发展，全面深化改革等内容。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

#### **10.社会主义发展史（课程代码 0000113219，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：弄清楚世界社会主义发展的六个时间段，了解掌握世界社会主义发展大背景及重大问题，全面把握“两个必然”和“两个决不会”，思考探究世界社会主义发展史的意义。

(3) 课程内容：空想社会主义的产生和发展，科学社会主义的创立及其实践，世界第一个社会主义国家的建立，社会主义从一国到多国发展与苏联模式，中国共产党对社会主义建设道路的探索，世界社会主义的曲折与奋进，中国特色社会主义开辟社会主义新纪元，中国特色社会主义进入新时代，世界社会主义的发展态势与历史启示。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

#### **11.铸牢中华民族共同体意识（课程代码 0000113220，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：系统掌握中华民族共同体意识的基础知识。理论联系实际，增强辨别问题、分析问题、解决问题的能力。牢固树立正确的祖国观、民族观和历史观，增强中华民族共同体意识，为实现中华民族伟大复兴做出自己的贡献。

(3) 课程内容：包括马克思主义民族学，中国特色社会主义，理解铸牢的文明基础、现代文明、中华文明，民族国家体系，中华人民共和国民族政策，中国民族共同性等内容。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

#### **12. 马克思基本理论（课程代码 0000113212，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：了解马克思主义的内涵、产生、和发展理解马克思主义的鲜明特征和当代价值认同马克思主义的态度运用马克思主义的方法

(3) 课程内容：世界的物质性及发展规律，实践与认识其发展规律，人类社会及其发展规律，资本主义的本质及规律，资本主义的发展及其趋势，社会主义的发展及其规律，共产主义崇高理想及其最终实现。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

#### **(三) 文化素养类选修课**

#### **13. 中国传统文化（课程代码 0000113221，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：体会中国传统文化内容的丰富性与层次性，并感知诸层次内容在文化品格上的互动。增强对中国传统文化思想的认同与体认，增强民族文化自信。通过学习，体知中国传统文化思想的内涵，并关照现实生活，以文化养情、养志、养性。

(3) 课程内容：课程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，史学、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。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

#### **14. 大学语文（课程代码 0000113213，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：通过赏析古今中外经典文学作品，感悟中华母语的语言魅力，同时拓宽学生的文化视野，提高其审美能力和艺术鉴赏能力，雅化学生的审美情趣，增强民族文化自信，提升人格品位。通过语言沟通与写作技能的学习与训练，培养与开发学生的实践能力，增强学生的职业素养与技能。

(3) 课程内容：包括古今中外经典文学作品赏析、语言能力与思维训练、现代文写作与表达等。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

#### **15. 物理与人类生活（课程代码 0000113222，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：使非物理专业的学生对物理学有个宏观的了解，提高学生科学文化素养

(3) 课程内容：包括无形的力量之手，世界冷暖的奥妙，改变世界的电磁，人类光明的使者，台阶主导的世界，弯曲的时空世界等内容。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

#### **16.改变世界的化学（课程代码 0000113223，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：使学生了解化学学科在不同时期的发展以及对人类生活的改变。使学生了解化学家获得科学发现的过程，感受科学思维、科学方法和协作精神在科学研究的应用。提高学生的科学素养，培养学生用科学的观点认识公众关注的环境、能源、材料、生命科学等社会热点问题的能力。

(3) 课程内容：包括古代化学介绍，近代科学化学的萌芽，原子-分析学说的建立，有机化学的诞生等内容。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

#### **(三) 其他类选修课**

#### **17.艾滋病、性与健康（课程代码 0000113201，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：帮助学生了解艾滋病的发病机理、传播途径、易感染艾滋病危险行为，提升防范艾滋病意识、能力，了解相关法律知识，达到自觉规避危

险行为的目的，尊重生命、珍爱生命。从社会伦理和法律的视角引导学生，正确处理性别角色和性关系，启迪学生会理解和尊重，理解感染者的心理、行为，不歧视、不抛弃，保护自己的同时也要有同情心和人道主义的救助行动。

(3) 课程内容：艾滋病的概念，艾滋病在中国的基本情况，艾滋病的传播途径，艾滋病治疗现状，HIV 检测咨询，量刑交往与生殖健康，大学生的性心理发展与健康，性别培养及行为规范，性与法律，艾滋病治疗的科学历程。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

### **18.创新创业实践（课程代码 0000113224，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：培养系统性创新思维和创业实战能力，能够独立完成市场痛点分析、商业模式设计及产品原型开发，熟练运用众创空间资源（如技术工具、导师网络、产业链资源），掌握商业计划书撰写、路演表达与团队协作技巧，同时强化风险意识与社会责任感，最终具备将创意转化为商业价值或社会价值的综合素养，为未来创业或参与创新项目奠定基础。

(3) 课程内容：包括创新思维训练、商业模式构建、产品开发实践、资源整合落地，以及设计思维、精益创业等理论知识，还包括产品原型开发，参与商业模式画布设计、48 小时创业挑战赛等实战环节，并依托众创空间的企业导师和投融资资源，优化商业计划书、进行项目路演，最终实现从概念验证到孵化落地的全链条实践，同步融入知识产权、风险管理等实务知识。

(4) 教学要求：围绕“理论指导-实践操作-项目孵化”教学主线，充分整合创新创业实践基地的硬件设施（如 3D 打印、智能实验室）和众创空间的产业资源，设计分阶段、可落地的实践任务；全程动态跟踪学生团队的项目进展，定

期邀请企业导师参与阶段性评审与资源对接，针对性提供技术指导与风险预警；严格把控商业计划书与路演成果的创新性、可行性及合规性，协调法律、投融资等专业支持；对优质项目持续跟进，联合孵化器推动成果转化（如专利申请、参赛孵化），同时通过学生反馈与项目数据优化课程设计，形成“教学-实践-反馈”闭环，切实提升学生创新创业综合能力。

(5) 考核方式：考查课

### **19.生态文明（课程代码 0000113202，32 学时，2 学分）**

(1) 课程性质：限定选修课

(2) 课程目标：建立生态文明观念，了解全人类所面临的环境挑战。突破学科专业局限，从不同角度思考问题。养成生态文明品格，积极实现行为方式、生活方式和学术进路的“绿色”转向。

(3) 课程内容：生态文明建设与当代青年的责任，全球环境治理与中国的责任担当，守护中国文明的自然根基，关怀生命-中国近代以来的疫病与公共卫生，新能源、新材料革命与生态文明建设，化学、环境与生态修复，绿色化学与绿色生活，人口-可持续发展的关键因素，循环经济，生态学与生态文明建设，生态文明建设的环境法治保障，留住田园风光-农村生态环境保护。

(4) 教学要求：采用网络授课等信息化手段教学，课程考核包括课程学习时间、参与研讨和交流情况、作业提交情况和学习成果提交情况。

(5) 考核方式：考查课

## 无人机应用技术专业人才需求调研报告

### 一、调研目的与对象

#### (一) 调研目的

为提升专业人才培养与社会需求的匹配度,通过本次调研收集和分析无人机应用技术专业学生的社会人才需求状况信息,了解社会、行业以及企业对无人机应用技术专业人才知识、技能、素质要求的变化趋势,为我院无人机应用技术专业的专业设置、招生规模、学生就业指导提供信息,为专业人才培养目标和规格定位、课程设置、教学计划和课程标准的修订、教学改革、教学资源以及实训室建设提供依据和帮助,提高我院无人机应用技术技能人才培养质量及毕业生的就业质量。

#### (二) 调研对象

本次调研构成信息采集重点的渠道有两方面:一方面是专业性渠道,其中包括与相关行业企业专家、开设该专业的职业院校,本校近几年的毕业生;另一方面是辅助性渠道,包括行业报告查阅、文献检索和网络招聘信息查阅等方法

表 1 调研企业名单

序号	调研企业	调研时间
1	深圳大疆创新科技有限公司	2025 年 4 月
2	西安天翼智飞科技集团有限公司	2025 年 4 月
3	成都纵横自动化技术有限公司	2025 年 4 月
4	天津飞马机器人科技有限公司	2025 年 5 月
5	天津中翔腾航科技有限公司	2025 年 4 月
6	航天神舟飞行器有限公司	2025 年 4 月
7	天津诺联科技有限公司	2025 年 3 月
8	天津云圣智能科技有限责任公司	2025 年 3 月

9	天津欣图科技有限公司	2025年3月
10	一飞智控（天津）科技有限公司	2025年3月

表2 调研学校名单

序号	调研企业	调研时间
1	深圳信息职业技术学院	2025年3月
2	广州民航职业技术学院	2025年3月
3	成都航空职业技术学院	2025年3月
4	长沙航空职业技术学院	2025年3月
5	江苏航空职业技术学院	2025年3月
6	重庆航天职业技术学院	2025年3月
7	昆明冶金高等专科学校	2025年3月
8	西安航空职业技术学院	2025年3月
9	天津中德应用技术大学	2025年3月
10	天津工业职业学院	2025年3月
11	天津渤海职业技术学院	2025年3月
12	天津石油职业技术学院	2025年3月

表3 调研毕业生名单

序号	毕业生姓名	毕业时间	调查时间
1	李凯旋	2015.06	2025.04
2	毛爱玉	2015.06	2025.04
3	申远	2017.06	2025.04

4	杜家骏	2017.06	2025.04
5	韩永刚	2018.06	2025.04
6	韩波	2016.06	2025.04
7	温永辉	2019.06	2025.04
8	孙冠华	2020.06	2025.04
9	张楠	2021.06	2025.04
10	栾广岩	2022.06	2025.04
11	李荣贵	2022.06	2025.04
12	刘博鑫	2023.06	2025.04
13	郭佳悦	2023.06	2025.04
14	陈利超	2024.06	2025.04
15	陆勇全	2024.06	2025.04

## 二、调研方法与内容

### （一）调研方法

1. 网络收集资料。收集行业技术及发展相关资料及我国无人机应用技术行业发展前景分析等；
2. 问卷调查。问卷调查用人单位、毕业生及家长的相关信息；
3. 访谈、考察、实地参观。通过上门访谈、交流来访、实地考察的方式了解用人单位、兄弟学校、毕业生的相关信息；
4. 组织研讨会。组织由校内教师和合作单位专家参与的多种研讨会，研究专业增设及专业建设相关工作。

### （二）调研内容

1. 面向毕业学生的问卷设计
  - a. 就业相关情况，如就业途径、就业难易程度、就业单位性质、就业岗位、

薪酬待遇等；

- b. 专业培养方案合理情况；
- c. 对专业课程设置方面的需求程度情况；
- d. 对专业技能掌握需求程度情况；
- e. 对学校教学模式的建议；
- f. 对专业建设发展的建议。

## 2. 面向企业的问卷设计

- a. 对专业人才数量、人才层次、人才综合素质等的需求情况；
- b. 专业对应岗位设置分析；
- c. 企业引进的新技术、新工艺、新设备情况
- d. 对课程设置、专业技能方面的需求；
- e. 对专业职业技能证书方面的需求；
- f. 人才招聘渠道情况；
- g. 对专业建设发展的建议。

## 3. 面向职业院校的问卷设计

- a. 专业设计时间、招生规模、招生学生层次、招生质量等情况；
- b. 学生就业单位、就业岗位、就业对口率、就业质量等情况；
- c. 专业师资人数、师资学历结构、职称结构、双师结构、师资进修等情况；
- d. 专业兼职教师队伍结构情况；
- e. 专业课程设置与建设情况；
- f. 学生见习与实习情况；
- g. “教、学、做”一体课程所占的专业课比例情况；
- h. 专业教材使用情况及专业教材建设设想；
- i. 校内外实训基地建设情况
- j. 专业建设所存在的问题。

## 三、调研分析

### （一）行业发展对本专业人才需求的趋势

#### 1. 全国情况

2021年，中共中央、国务院印发的《国家综合立体交通网规划纲要》首次将“低空经济”概念写入国家规划。2023年，中央经济工作会议中将“低空经济”进一步定义为战略性新兴产业；2024年，全国两会首次将“低空经济”作为国民经济新增长引擎写入政府工作报告。

国家层面，国务院、工信部、中国民航局等部门先后发布《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》等，从加大低空空域开放力度、完善空管制度体系、鼓励低空经济技术创新及商业应用等方面，为低空经济发展构筑良好政策环境，计划到2030年新型通用航空装备形成万亿级市场规模。

地方层面，已有28个省（直辖市、自治区）政府将“低空经济”写入政府工作报告，出台省、市、县三级政策以推动低空经济的发展，促进相关产业链的深度融合与协同发展，加速低空经济产业拐点的到来。



资料来源：各省政府网站

图 1 中国低空经济地方层面政策

一线及新一线城市（北京、深圳、上海等）以高端研发和新兴应用为主，北京聚焦算法开发与空域管理，深圳需求硬件工程师，沪杭侧重物流配送与智慧城市。东部沿海省份（江苏、浙江、广东）依托制造业，亟需装配调试、工业检测技术员，环保监测与影视航拍岗位增长快。中西部农业大省（河南、河北等）农业植保、测绘数据处理需求旺盛，政府补贴推动普及；湖北、四川等地电力巡检需求上升。东北、西北地区侧重能源测绘，如油气管道巡检、荒漠化监测。低端操作岗（基础飞行）在农业省份趋近饱和，中高端岗（运维、研发）在沿海及一线城市需求增长显著。未来三年，物流、环保等新兴领域将驱动“无人机+编程”“无人机+行业知识”复合型人才需求，技术融合能力成竞争核心。

## 2. 区域情况

“十四五”期间，天津深入实施制造业高质量发展行动，着力培育低空经济上下游产业体系，加快推动成龙配套、成链成群，目前已拥有低空产业相关企业数百家，通用航空和无人驾驶航空制造业年产值约 80 亿元。



数据来源：《天津市航空航天产业链工作方案》《天津市产业链“链长制”工作方案》

## 图 2 天津市无人机子链发展行动方案

滨海新区获批全国首批民用无人驾驶航空试验区，打造“一区两园三业四场多景”产业发展体系纳入《天津市制造业高质量发展“十四五”规划》、天津市航空航天产业链工作方案、《滨海新区工业高质量发展“十四五”规划》等规划文件。

2024年，北京市发布《北京市促进低空经济产业高质量发展行动方案（2024-2027年）》，河北省发布《关于加快推动河北省低空制造业高质量发展的若干措施》，京津冀三地签署《低空经济产业发展战略合作协议》，联合发挥民航科创基地优势，打造千亿级京津冀低空经济生态圈。

天津本地依托港口经济与高端制造，无人机在港口自动巡检（航道测绘、货轮监控）、工业检测（空客总装线部件检修）及智能物流（京东无人机配送基地）领域需求旺盛；滨海新区无人机产业园推动硬件装配、飞行测试岗位扩容。京津冀协同方面，环保联防联控催生大气污染监测无人机操作员需求，雄安智慧城市建设项目带动测绘建模人才缺口，河北农业植保与天津技术团队协作需“操作+数据分析”复合型人才。未来三年，中高端技术岗位（运维、数据处理）占比提升，政策驱动下，掌握港口规范、工业检测标准及跨区域协作能力的技能型高职

毕业生更具竞争力。

3. 预测未来三年的毕业生就业情况: 依托天津港口经济及滨海新区无人机产业园, 毕业生在港口巡检、工业检测、物流配送等领域岗位需求稳定; 京津冀协同发展催生环保监测、雄安智慧城市测绘等新兴就业方向。随着低空经济政策深化, 中高端技术岗(如运维、数据处理)需求占比将提升至50%以上, 具备“无人机+行业技能”(如港口规范、工业英语)的复合型人才更受青睐。建议强化校企合作(如对接京东物流、航天五院), 推动学生考取AOPA认证, 以应对区域竞争并提升就业竞争力。

(1) 学满合格后就业, 选择做培训机构教员、无人机公司测试员、航拍公司飞手、电力巡线、航测员等无人机各个行业应用的专业人员, 这里面最有挑战的当属无人机应用项目经理。单就飞手来说薪资待遇非常不错, 如果有无人机应用的统筹能力更是抢手;

(2) 创业, 这个领域主要在无人机服务市场, 航拍和植保是很好的切入点;

(3) 无人机厂家、培训机构可以尝试和职业院校开展试点合作, 由于行业的可塑性和市场机会都有待开发, 所以, 这个领域的产、学、研大有可为;

(4) 无人机应用人才主要就业方向: 航空无人机应用技术 商业应用、快速物流、媒体拍摄、警务反恐、遥感测绘、应急减灾、地理探测、农作生产、电力巡线、生物监测、科研实验、海事侦查、环境监测、大气取样、人工增雨、资源勘探、消防侦察等工作, 还可在无人机生产制造、技术创新和高端应用领域的企业任职。

## (二) 企业对本专业人才的需求情况

### 1. 人才需求分析

#### (1) 面向就业岗位及人才需求量

当前无人机行业岗位需求呈现“金字塔型”分布, 基层操作岗占比最大, 中高端技术岗增速显著:

飞行操作员(占比约45%): 主要集中于农业植保、物流配送、电力巡检等领域, 尤其农业大省(如河北、河南)及物流枢纽城市(如天津、杭州)需求量大;

运维技术员(占比30%): 负责无人机设备维护、故障诊断, 在制造业密集区(如深圳、苏州)及工业应用场景(如天津港口、雄安工地)需求突出;

数据处理员(15%): 需掌握航拍图像处理、GIS分析等技能, 集中于智慧城市(雄安)、环保监测(京津冀)及影视制作(上海、成都)领域;

研发/技术支持岗（10%）：包括飞控算法开发、系统集成等，集中在一线城市（北京、深圳）及科技园区（天津滨海新区）。

通过对大疆及其生态企业的调研，目前企业招聘岗位类型丰富，重点面向低空航空器制造和行业应用两个主要方向，需求靠前的岗位主要有无人机飞手、无人机装调工程师、无人机维修工程师、无人机数据处理员、无人机航测工程师和无人机航拍员等。随着各省高端装备制造项目及相关配套服务设施的持续落地，未来上述岗位将继续保持旺盛用人态势。

表 4 行业企业人才需求前 20 位的岗位

需求排名	岗位名称	需求排名	岗位名称
1	无人机飞手	2	无人机装调工程师
3	无人机维修工程师	4	无人机数据处理员
5	无人机航测工程师	6	无人机航拍员
7	无人机销售工程师	8	无人机测试工程师
9	无人机运维工程师	10	无人机植保员
11	无人机巡检工程师	12	无人机售后服务工程师
13	无人机解决方案工程师	14	无人机教员
15	电子电气测试工程师	16	无人机质量控制工程师
17	无人机硬件工程师	18	无人机产品经理
19	机械结构工程师	20	传感器测试工程师

#### （2）人才需求结构（低中高比例）

低端技术岗（40%）：以基础飞行操作、简单设备维护为主，农业省份（河北、黑龙江）及初级物流岗位占比较高，但随自动化技术普及，未来需求可能趋缓；

中端技术岗（50%）：涵盖运维、数据处理及行业应用服务，尤其在智能制造（天津）、测绘建模（雄安）领域需求增长快，预计三年内占比提升至 55%-60%；

高端技术岗（10%）：集中于研发设计、空域管理及解决方案策划，北京、深圳等一线城市占比超 60%，天津滨海新区因产业链升级，高端岗比例或提升至 15%。

调研发现，行业职位之间存在不同的学历偏好模式，其中无人机飞手、装调工程师、数据处理员、运维工程师及无人机教员等岗位对高职学生需求占比超过了 60%，需要从业者具备良好岗位技能和一定的经验，是目前高职毕业生主要就业岗位。

表 5 无人机行业典型就业岗位能力描述（部分）

序号	岗位名称	岗位能力描述
1	无人机飞手	<p><b>教育背景和资质：</b>大专及以上学历，CAAC 驾驶员执照</p> <p><b>技能要求：</b>熟悉各种主流无人机系统及其配套软硬件的使用；掌握无人机的安装、调试、维护和保养；熟练操作无人机进行飞行、后台监控、飞行数据处理和项目资料整理；熟练填写飞行记录、测试记录、资料交接记录等工作报表；具备一定的沟通能力，能够独立完成日常报告的编写；具备环境适应能力和团队协作精神。</p>
2	无人机装调工程师	<p><b>教育背景和资质：</b>大专及以上学历，无人机装调检修工职业资格证书</p> <p><b>技能要求：</b>能够看懂生产装配图，会使用装配调试等工具；掌握无人机各部件的组装、维修、焊接、调试、测试等操作；掌握市面主流飞行控制系统，有较强的逻辑思维能力；能够协助公司研发人员进行各项安装调试工作；能够严格遵守工艺标准、安全管理制度，确保装配质量。</p>
3	无人机维修工程师	<p><b>教育背景和资质：</b>大专及以上学历，无人机装调检修工职业资格证书</p> <p><b>技能要求：</b>熟练掌握基本电子电路原理，熟悉无人机相关元器件；能够按照设备保养计划对所使用的设备和工具进行妥善的维护和保养；掌握无人机各部件的组装、维修、焊接、调试、测试等操作；能够根据要求，对无人机设备进行检测、维修、调试与组装服务；能够独立按照维修流程出具售后维修测试报告。</p>
4	无人机数据处理员	<p><b>教育背景和资质：</b>大专及以上学历，相关领域数据处理工程师证书</p> <p><b>技能要求：</b>熟悉无人机数据处理技术流程；熟练掌握一种或多种无人机数据处理软件；精通无人机数据处理算法的一个或多个方向；能够对飞行过程中的数据进行处理、分析和优化；负责项目实施过程中涉及到的其他数据处理工作。</p>
5	无人机航测工程师	<p><b>教育背景和资质：</b>大专及以上学历，无人机测绘操控员职业资格证书</p> <p><b>技能要求：</b>掌握航测数据生产相关的标准和行业规范；熟悉数据生产技术的操作流程和方法；掌握测绘产品生产控制和检查验收标准；能够独立完成空三作业，掌握主流航测影像处理软件的应用；掌握倾斜摄影技术，激光数据与影像数据融合技术。</p>

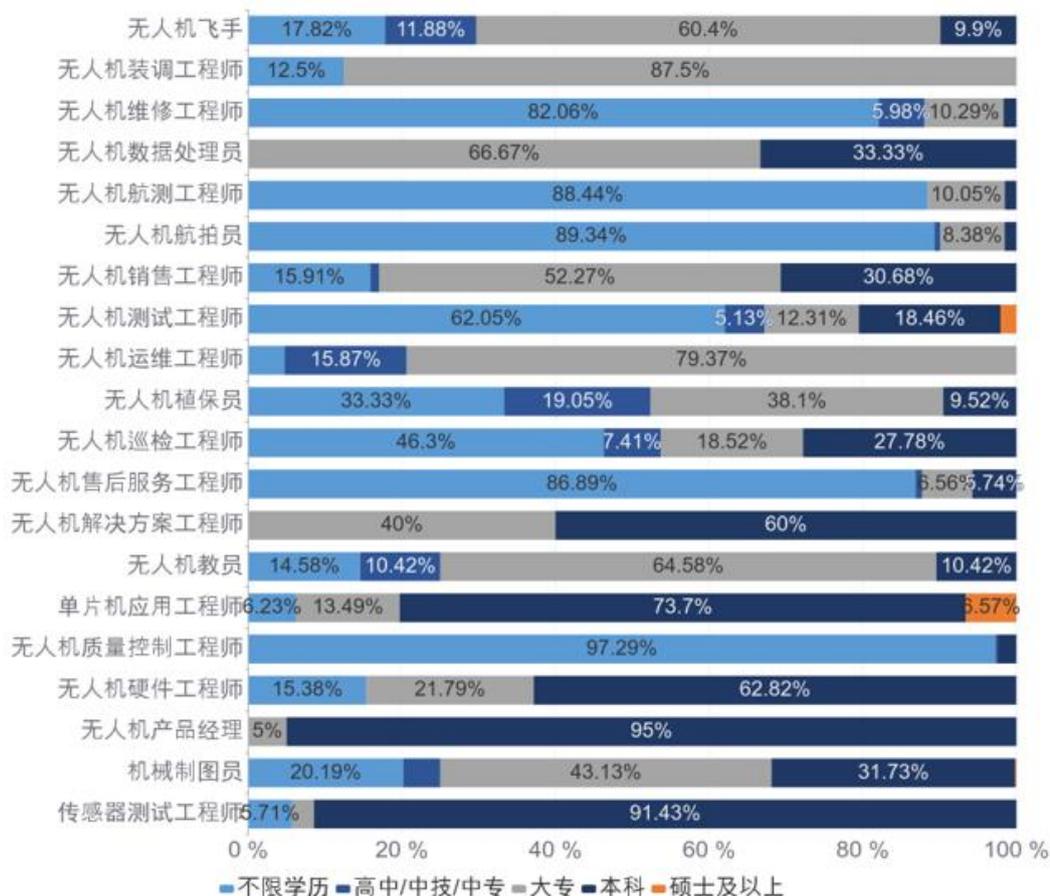
### （3）学历需求情况

高职（专科）：占比约 70%，主要面向操作、运维及基础数据处理岗位，企业看重实操能力与行业适配性（如天津港口规范、农业植保技能）；

本科及以上：占比 30%，集中于研发、算法优化及管理岗，北京、深圳企业

对本科以上学历需求超 50%;

趋势变化：中高端岗位（如系统调试、行业解决方案设计）对高职生的“技能+证书”要求提升，AOPA、UTC 等认证成为就业加分项。



数据来源：工业和信息化部产教融合态势感知平台人才需求分析

图 3 天津市无人机 TOP20 岗位学历要求占比情况图

## 2. 岗位需求分析

(1) 职业素养要求：需具备抗压能力，适应植保、测绘等应用领域野外作业、电力巡检高空操作等高危场景；严守空域申请、禁飞限飞去管理等飞行安全法规，注重责任意识与团队协作精神；保密意识强，尤其在测绘、安防等领域需遵守数据安全协议。熟悉《民用无人机驾驶航空器运行安全管理规则》等行业政策，区域化岗位需掌握特定规范；持续学习 AI 避障、多机协同等新技术，适应行业快速迭代需求。

(2) 职业能力要求：飞行操控：精通多旋翼/固定翼无人机操作，掌握强风、障碍物密集区复杂环境飞行技术；运维能力：具备硬件检修、飞控系统调试技能；数据处理：熟练使用 Pix4D、Photoscan 等软件完成航测建模，GIS 工具 (ArcGIS) 进行空间分析。拓展能力：跨领域融合：如农业植保需了解农药配比，电力巡检

需识别设备参数，物流配送需掌握仓储管理流程；沟通协调：与空管部门、客户团队高效对接，跨区域项目中协调多方需求。技术复合化：企业倾向“无人机+编程”、“无人机+行业知识”的复合型人才；持证上岗：AOPA、UTC 认证成就业门槛，尤其是中高端岗位持证率要求超 70%。未来岗位竞争核心在于“技术深度+行业适配”，高职教育需强化真实项目实训，以精准对接企业需求。

## 四、调研结论

### 1. 职业面向的调整

从传统农业植保、航拍摄影向港口巡检、工业检测、智慧城市等区域特色领域延伸，强化京津冀环保检测、跨区域物流协同需求。由单一飞行操作转向“操作+运维+数据处理”复合岗位，重点覆盖中高端技术岗。

### 2. 人才培养目标的调整

基于天津京津冀地区无人机产业生态与协同发展需求，本专业人才培养目标亟需从单一设备操作转向“空天地一体化”复合型技术工程师定位。天津作为北方经济中心与先进制造重镇，要求人才深度支撑港口物流智能巡检、高端装备制造精密检测、智慧城市立体化管理等特色场景；同时需呼应京津冀协同布局——服务北京研发总部技术落地、河北规模化农林植保与生态监测应用。目标调整核心在于强化“技术集成应用+区域产业适配”双能力，培养具备低空经济思维、能主导跨领域解决方案、并深刻理解京津冀产业政策与空域特点的高阶技术骨干，驱动区域低空产业从设备应用向数据服务与系统集成升级。

### 3. 人才培养规格的调整

#### （1）技术纵深与融合能力

强化智能感知与决策，增设无人机集群控制、多源传感数据智能处理课程，满足智慧城市、精准农业对实时分析的需求。突出区域场景专精，嵌入天津港大型设备巡检规程、华北农田病虫害 AI 识别模型、京津冀典型城市建筑 BIM 建模等本土化实训模块。夯实空域管理实践：联合华北空管局开发低空空域划设、动态申报系统操作课程，确保学生精通京津冀差异化空管政策。

#### （2）跨领域协作与工程管理素养

增设“无人机+行业”项目制课程，培养学生与环保、测绘、应急管理等领域团队的高效协作能力。融入成本控制、空域风险预案设计等工程管理内容，适应天津研发型企业对技术型项目经理的需求。

#### （3）法规与职业认证适配

深度对接中国民航局《特定类无人机试运行管理规程》及京津冀地方细则，

将法规内化至实操考核标准。构建“CAAC 驾驶员认证+行业资质+企业认证”的区域化认证体系，提升就业竞争力。

#### 4. 课程设置调整

专业课调整为专业群课程体系模式，设置公共基础课程模块、专业平台课程模块、专业方向课程模块、拓展课程模块，专业方向课程主要围绕无人机组装调试、航拍、测绘方向，拓展课程包括虚拟仿真、智能飞行器应用开发、导论与安全等课程，将原有专业基础课程与专业核心课程进行了重组。

无人机应用技术专业群课程体系						
群内所有学生必修和选修模块	公共基础课程模块	体育	思想道德与法治	实用英语	创新创业教育	技能证书
		劳动教育	形势与政策	数学	大学生创业实践	
		大学生心理健康	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	信息技术	职业发展与就业指导	
		艾滋病、性与健康	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	人工智能技术与应用		
			大国工匠与职业理想			
	宪法与法治中国					
	专业平台课程模块	工程制图、电工技术、电子技术、单片机应用技术、传感器与检测技术、电工电子技能实训				
群内学生必修本专业对应模块	专业方向课程模块	无人机应用技术	工业机器人技术	电气自动化技术	应用电子技术	无人机驾驶员中级； 无人机装调检修工中级； 电工初级、中级； CAAC执照； 无人机操作应用中级； 工业机器人应用编程初级； 可编程序控制系统设计师初、中级；
		无人机航拍基础	工业机器人技术基础	电机与拖动	C语言程序设计	
		无人机测绘基础	工业机器人基础拆装	电气控制技术	电工基础	
		无人机组装与调试	工业机器人离线编程	电工综合技能实训	半导体制造工艺技术	
		无人机飞行操控技术	电机技术	PLC技术与应用	智能硬件的安装与调试	
		无人机航拍应用技术	AI辅助高级语言程序设计	工业控制技术	嵌入式系统开发技术	
		无人机应用系统三维建模	AI辅助可编程控制技术应用	电力电子技术	电子产品装调	
		无人机测绘应用技术	工业机器人现场编程	工厂供配电	集成电路封装与测试	
			机器人智能视觉技术应用		电子产品综合设计	
	智能传感器工程实践应用					
	工业机器人应用系统集成					
群内学生限定选修课模块	拓展课程模块	综合实践、无人机导论与安全飞行、无人机数字化设计与加工、无人机虚拟仿真开发、智能飞行器应用开发、移动机器人安装与调试技术、工厂供配电、过程控制技术、STM32应用技术、电子CAD与PCB设计、自动控制系统、低压电器控制技术、工业机器人机械基础、工业控制技术、移动机器人技术、机器人底层电气驱动技术实践、现场总线技术、专业英语、数字系统设计、集成电路版图设计				
实践性教学环节	岗位实习、毕业设计					

图 4 无人机应用技术专业群课程体系结构图

#### 5. 实施保障条件的优化

##### (1) 深化校企合作

与西安天翼智飞科技集团有限公司校企联合完成专业建设并成立教学指导委员会，针对无人机装配调试、飞行操控、售前售后技术服务、行业应用、检测维护等岗位制定人才培养方案。

##### (2) 提升师资队伍

组建了满足天津现代职业技术学院与西安天翼智飞科技集团有限公司现场工程师班教学需要的双师型教师队伍，组建了无人机应用技术产教虚拟教研室，教研室教师团队由两名专业带头人（校企各 1 人）、12 名专任专业核心课程骨干教师，2 名西安天翼智飞科技集团有限公司产业导师组成。教师队伍“双师型”教师比例 70%，副高级及以上职称 3 人，中级职称 3 人，硕士及以上学位教师 6 人。

### （3）有效资源保障

保障教室、校内外实训室、实习实训基地等设施完善；配备满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等教学资源。



## 附录 5: 修订说明

# 无人机应用技术专业 2025 级人才培养方案修订说明

## 一、修订依据

(包括政策文件依据:《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》《职业教育专业教学标准(2025 版)》、人才需求调研结果以及学校办学定位。)

## 二、主要修订内容

### 1. 培养目标与规格调整

新增“掌握激光雷达测量技术、三维模型构建、感知与环境交互、仿真与测试验证”等核心能力要求;

强化职业素质培养,将“工匠精神”融入教学全过程,培养学生精益求精、追求卓越的工作态度;大力提升学生的“数字化素养”,使其适应行业数字化转型需求;着重培养学生的“创新意识”与“团队协作精神”,以应对复杂多变的行业挑战,全面提升学生的综合职业素养。

### 2. 课程体系重构

课程模块优化:取消《无人机植保技术》《无人机巡检技术》《专业英语》《电工电子技能实训》等课程,增设《智能飞行器应用开发》课程,调整《无人机数字化设计与加工》《无人机应用系统三维建模》两门课程目标和内容;

实践教学强化:实践课时占比由 50%提升至 52.3%,新增“综合实践”课程,调整核心课程《无人机组装与调试》为实训课程;

岗课赛证融通:将“无人机驾驶、无人机操作应用职业技能等级证书(中级)和 CAAC 民航执照”考核内容嵌入《无人机飞行操控实训》课程,将“无人机装调检修工”职业技能等级证书(中级、高级)考核内容嵌入《无人机组装与调试》课程。

### 3. 考核评价改革

实施多元评价体系,构建“过程性考核(50%)+终结性考核(30%)+企业评价(20%)”的考核模式,全面、动态地评估学生的学习过程与成果。增设“创新能力”“团队协作”“职业素养”等非技术指标评价维度,不仅关注学生的专

业知识与技能掌握情况，更注重学生综合素质的发展。同时，引入增值评价理念，关注学生在学习过程中的进步与成长，激发学生的学习积极性与潜力。

#### **4.思政教育与双创教育融入**

在思政教育方面，在《无人机组装与调试》《无人机航拍应用技术》等6门课程中精心增设“课程思政典型案例库”，将思政元素巧妙融入专业教学，实现知识传授与价值引领的有机统一，培养学生的家国情怀与社会责任感。在双创教育方面，开设《大学生创业实践》选修课，并设置16学时的双创实践学分，通过理论教学与实践相结合的方式，培养学生的创新创业意识与能力，为学生未来的职业发展与创业实践奠定坚实基础。

### **三、修订过程说明**

本次人才培养方案修订组建了由4名行业企业专家、8名专任教师构成的调研团队。团队深入调研了20家无人机行业应用企业、5所相关职业院校，2所相关本科院校，累计召开3次专题调研会，广泛收集行业发展动态、企业用人需求以及毕业生职业发展反馈。

对标国家专业教学标准，充分整合各行业企业专家及各院校无人机应用技术专业负责人提出专业意见建议，依据详实的人才需求调研报告，经过多轮研讨与修改，形成修订初稿。初稿经学院专业建设与教学执行委员会严格审核后，组织行业专家、一线教师等共10余人进行论证。并经天津现代职业技术学院专业建设与教学指导委员会进一步审核后，由学校组织校外专家论证完善后，提交学校党委会审定。