

湖南信息职业技术学院

2026 级无人机应用技术专业人才培养方案

一、概述

专业教学直接决定高素质技能人才培养的质量，专业人才培养方案是开展专业教学的基本依据。为适应科技发展、技术进步对行业生产、建设、管理、服务等领域带来的新变化，顺应低空经济、无人机制造与应用行业数字化、网络化、智能化发展的新趋势，对接新产业、新业态、新模式下无人机装调检修工、无人机驾驶员、无人机技术支持与维修工程师、无人机应用操作员、无人机测试工程师、无人机系统工程师、无人机反制与安全管理员、无人机载荷应用工程师等岗位（群）的新要求，不断满足无人机应用行业高质量发展对高素质技能人才的需求，推动职业教育专业升级和数字化改造，提高人才培养质量，遵循推进现代职业教育高质量发展的总体要求，根据 2025 年修（制）订的国家专业教学标准要求，制订本方案。

二、专业名称、代码及所属专业群

专业名称：无人机应用技术

专业代码：460609

所属专业群：电子信息工程技术

三、入学基本要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

四、基本修业年限

三年。

五、面向职业分析

（一）职业面向

职业面向如表 5-1 所示。

表 5-1 职业面向一览表

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 技术领域举例	职业类证书
装备制造大类 (46)	航空装备类 (4606)	航空运输业 (56)	无人机驾驶员 (4-99-00-00) 无人机装调检修工 (6-23-03-15)	无人机装调检修、无人机驾驶、无人机应用操作、无人机测试、无人机技术支持与维修、无人机系统、无人机反制与安全、无人机载荷应用、无人机后期数据处理等岗位(群)	1. 职业资格证书： 民用无人驾驶航空器操控员执照 2. 职业技能证书： 无人机驾驶员(中级、高级)、无人机装调检修工(中、高级)

(二) 职业发展路径

毕业生职业发展路径如表 5-2 所示。

表 5-2 毕业生职业发展路径

岗位类型	岗位名称	岗位要求
目标岗位	无人机装调检修工	1. 具备深入的无人机技术知识和机械电子技能，以进行无人机的装配、校准和维修，确保其正常运行和性能符合标准。 2. 必须遵守严格的安全和法规要求，具备问题解决和质量控制的能力，以保障无人机的安全和可靠性。 3. 具备持续学习和更新技术知识的能力。
	无人机驾驶员	1. 具备无人机飞行执照或相关认证，以合法操作无人机执行各种任务。 2. 具备出色的飞行技能，包括操控、导航、飞行路径规划和飞行安全。 3. 具有良好的安全意识、法规遵守、飞行经验和沟通能力。
	无人机技术支持与维修工程师	1. 具备深入的无人机技术知识和机械电子技能，以识别和解决无人机的机械和电子问题，确保其正常运行。 2. 必须遵守严格的安全和法规要求，具备质量控制和故障排除能力，以维护无人机的可靠性和安全性。 3. 具备持续学习和不断更新维修技术的能力。
	无人机应用操作员	1. 需要获得适用的无人机操作许可证，以合法操作无人机进行各种应用任务。 2. 具备出色的无人机操控技能，了解飞行路径规划、传感器操作和数据收集。 3. 具有良好的数据分析能力、安全意识、通信技能和环

		境感知能力。
发展岗位	无人机测试工程师	1. 具备深入的飞行知识和技术能力，以执行飞行测试任务，评估无人机的性能和安全性。 2. 必须持有无人机飞行执照或相关认证，并遵守无人机操作的法规 and 规定。 3. 具有良好的问题解决能力、数据分析技能和安全意识。
	无人机系统工程师	1. 深入理解无人机的系统架构和组件，以设计和集成高度复杂的无人机系统。2. 具备系统工程和技能，包括需求分析、系统建模、测试和验证，以确保无人机系统的性能和可靠性。3. 良好的团队合作和沟通能力，能够与多个领域的专业人员合作，协调系统开发和集成工作。
	无人机通信与导航工程师	1. 掌握无人机通信链路设计、数据链传输、频谱管理等核心技术。2. 熟悉卫星导航、惯性导航、视觉导航等多元融合导航技术。3. 具备无人机自组网通信、抗干扰通信等前沿技术应用能力。
	无人机载荷应用工程师	1. 掌握光电载荷、雷达载荷、多光谱载荷等任务载荷的工作原理与集成方法。2. 具备载荷数据采集、处理与分析能力。3. 能够根据不同行业应用需求选型与适配任务载荷。
迁移岗位	无人机反制与安全管理	1. 掌握无人机探测技术（雷达/射频/光电）与反制技术（电磁干扰/导航欺骗/硬摧毁）原理。2. 熟悉低空空域安全法规与应急处置流程。3. 具备多源传感器数据融合分析能力，识别复杂场景下的无人机威胁。
	无人机数据分析师	1. 具备数据分析和统计分析的技能，以解释和利用从无人机传感器收集的数据。 2. 熟练使用数据分析工具和软件，能够处理大规模数据集，进行数据挖掘和建模。 3. 深入了解相关领域的知识，如航空、农业、环境监测等，以有效分析和解释无人机数据，提供有用的见解和决策支持。

六、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，掌握无人机飞行原理、飞行控制、通信导航、传感检测、设备维护、反制安全、任务载荷应用等专业核心知识与技术技能，具备职业综合素质和行动能力，面向低空经济产业链的无人机操作与应用、技术支持与服务、行业解决方案与项目管理、初级研发测试、通信导航、载荷应用、反制与安全管理等岗位群，能够从事无人机装配调试、操控作业、检测维护、技术

支持、数据处理、初级二次开发、通信导航系统调试、任务载荷集成应用及反制安全管理等工作的高技能人才。

七、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基础上，全面提升知识、能力、素质，掌握并实际运用岗位（群）需要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：

（一）素质

Q1：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；

Q2：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；

Q3：具有良好的人文素养与科学素养，具有较强的集体意识和团队合作意识；

Q4：树立正确的劳动观，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；

Q5：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。

Q6：具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯。

Q7：培养航空摄影艺术能力，使其具备感受美、鉴赏美、表现美和创造美的能力。

Q8：遵守无人机法律法规，形成严格按照流程及规范操作的安全意识。

Q9：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。

Q10：适应无人机外业工作的艰苦枯燥的环境，具有吃苦耐劳的品德，崇高的劳动精神。

Q11：具有无人机及任务设备组装、调试、维护、维修、售后技术支持和技改等岗位所需要的工匠精神。

Q12: 具有在无人机领域内持续提升、自我学习的职业素养。

Q13: 具有适应信息化时代、人工智能时代的信息素养和创新意识。

Q14: 具有低空安全与反制领域的法规意识和伦理意识，理解“技术向善”的职业价值观。

Q15: 具备人机协作的职业素养，形成对 AI 技术社会影响的批判性思考能力。

(二) 知识

K1: 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；

K2: 掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的语文、数学、英语、信息技术等文化基础知识；

K3: 掌握身体运动的基本知识，掌握必备的美育知识；

K4: 掌握无人机法规和伦理知识，能够遵守相关法律法规，确保飞行活动合法合规。

K5: 掌握无人机软件开发和编程能力，能够开发和优化无人机的飞行控制软件和任务规划软件。

K6: 掌握电工电子技术、单片机与嵌入式系统、传感器检测技术的基础理论与基本知识。

K7: 掌握无人机飞行动力学和航空气象学的基础理论与基本知识，能够分析和预测飞行环境对无人机性能的影响。

K8: 掌握无人机系统的基本组成和工作原理，包括飞行控制系统、动力系统、通信系统等关键技术。

K9: 掌握无人机通信、导航技术，能够确保无人机与地面控制站之间的稳定通信。

K10: 掌握无人机装配、维护和维修技术，能够进行日常检查、故障诊断和维修保养，确保无人机的稳定运行。掌握无人机测试和评估技术，能够对无人机的性能进行测试，并根据测试结果进行评估和优化。

K11: 掌握无人机操控技术，包括手动和自动飞行操作，以及紧急情况下的快速响应和处理。

K12: 掌握无人机环境感知和避障技术，能够使无人机在复杂环境中安全飞

行，避免碰撞。

K13：掌握无人机航拍技术，包括摄影摄像技术和后期制作，满足不同行业的应用需求。

K14：熟悉相关无人机的新知识、新技术，掌握无人机应用技术改造和适应产业数字化发展需求的能力，能够将无人机技术与数字化、智能化技术相结合，推动产业升级。

K15：掌握无人机行业应用知识，能够根据不同行业的特点，设计和实施无人机应用解决方案。

K16：了解无人机通信链路设计、数据链传输协议、频谱管理、自组网通信等通信技术知识。

K17：了解卫星导航、惯性导航、视觉导航、雷达导航等多元融合导航技术原理与应用。

K18：了解开源飞控（PX4/ArduPilot）的系统架构、uORB 通信框架、混控器配置等核心技术。

K19：熟悉无人机任务载荷（光电载荷、雷达载荷、多光谱载荷等）的工作原理、集成方法与数据处理技术。

K20：基本掌握无人机探测技术（雷达/射频/光电）与反制技术（电磁干扰/导航欺骗/硬摧毁）的基本原理与应用。

K21：熟悉人工智能在无人机领域的典型应用，包括 AI 视觉识别、机器学习、智能决策等关键技术。

（三）能力

A1：具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，学习 1 门外语并结合本专业加以运用；

A2：具备职业生涯规划能力，具有适应本行业数字化和智能化发展需求的数字技能；

A3：具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力；

A4：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；具备一定的

心理调适能力；

A5：具有一定的文化修养、审美能力，形成至少 1 项**艺术特长**或爱好；

A6：具有查阅与使用相关专业资料和相关标准的能力，能够独立获取和分析行业资讯，以及遵循行业标准进行无人机的设计、制造和操作。

A7：具有无人机系统电路的识图、制图和控制编程的能力。

A8：具有对无人机系统组成和工作原理的深入理解，能够分析不同类型无人机的性能特点。

A9：具有无人机装配、维护和维修技术，能够依据操作规范进行无人机装配、调试、日常检查、定期维护，确保无人机的可靠性和安全性。

A10：具有阅读无人机《用户手册》、《快速入门指南》《安全责任书》等说明书能力，完成新型号无人机的调试与使用。

A11：具有无人机仿真飞行能力，能够在模拟飞行软件上完成多旋翼、固定翼、复合翼垂起等类型无人机的起飞、降落、航线飞行等操作，能够实现无人机动力、通信、导航、控制等功能模块的仿真。

A12：具有多旋翼无人机、复合翼垂起无人机的操控技术，能够熟练进行起飞、悬停、飞行和降落等基本操作，利用地面站进行无人机航迹规划，并能在复杂环境中安全飞行。

A13：具有无人机编队飞行控制、路径规划和精确定位等能力，能运用专业软件进行编队飞行的编程与控制。

A14：具有无人机项目管理能力，能够规划和管理无人机项目，具有设计和实施无人机应用解决方案的能力，能在植保、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。

A15：具有无人机数据处理和分析能力，能够对飞行数据进行后期处理，提取有价值的信息。

A16：具有能为客户提供技术咨询、收集客户意见，做好日常服务工作，建立良好的合作关系；能为客户制定操作维护培训计划，并为客户提供培训服务的能力。

A17：具有无人机应用技术改造和适应产业数字化发展需求的能力，能够将无人机技术与数字化、智能化技术相结合，推动产业升级。

A18：具有基本的无人机通信链路搭建与调试能力，能够配置多链路通信系统，实施导航信号标定与诊断。

A19：优秀学生可具有开源飞控二次开发能力，能够基于 PX4/ArduPilot/BF 平台进行基础自定义功能开发、飞控算法优化与嵌入式系统调试。

A20：具有基本的无人机任务载荷集成与应用能力，能够根据不同行业需求选型、安装、调试任务载荷，并进行数据采集与处理。

A21：具有基本的无人机探测与反制系统操作能力，能够操作频谱分析仪、雷达等探测设备，了解如何实施电磁干扰、导航欺骗等反制措施。

A22：具有 AI 技术在无人机领域应用能力，能够基本运用机器学习、计算机视觉等技术进行目标识别、智能决策等应用开发。

八、课程设置及要求

（一）职业能力分析

典型工作任务与职业能力分析如表 8-1 所示。

表 8-1 典型工作任务与职业能力分析表（课程能力矩阵）

岗位	项目	典型工作任务	流程	职业能力			对应课程
				技能	知识	素养	
无人机装调检修工	无人机整机装配与调试	1. 零部件检查与清点：对照 BOM 清单逐一核对所有零部件的型号、规格、数量及外观质量，剔除损坏、变形或不合格的零部件	1. 核对 BOM 清单→2. 外观质量检查→	1. 能熟练使用内六角扳手、螺丝刀、电烙铁、热风枪等装配工具	1. 掌握无人机机械结构原理与装配工艺要求	1. 具备严谨细致、一丝不苟的工作作风，杜绝装配差错	1. 机械识图与三维设计
		2. 机身结构组装：完成无人机机架、机臂、起落架等机械结构的拼接与紧固，确保连接强度符合设计要求	3. 机身框架拼接与紧固→4. 动力系统安装与线路连接→5. 飞控及传感器模块安装→6. 整机通电前安全检查→7. 系统自检与模块通信测试→	2. 能完成精密电子元件的焊接与线路连接，保证焊接质量	2. 掌握电工电子基础理论，熟悉电路原理与焊接技术	2. 具备强烈的安全生产意识，严格遵守操作规范	2. 电工电子技术基础
		3. 动力系统安装：安装电机、电调、螺旋桨及电池管理系统，完成动力线路的连接与绝缘处理	8. 传感器逐一校准→9. 飞行参数调试→10. 固件升级→11. 试	3. 能使用地面站软件进行传感器校准与飞行参数调试	3. 掌握飞控系统、动力系统、传感器系统的工作原理	3. 具备质量管控意识，确保每一个装配环节符合标准	3. 无人机导论与飞行法规
		4. 飞控系统集成：安装飞控板、接收机、GPS 模块及数传电台，完成各模块间的线路连接		4. 能进行整机通电前的安全检查，排除短路、虚接等隐患	4. 掌握各类传感器的校准方法与数据处理知识	4. 具备精益求精的工匠精神，追求装配精度与质量	4. C 语言程序设计
		5. 传感器校准：对陀螺仪、加速度计、磁力计、气压计等传感器进行逐一校准，确		5. 能解读无人机装配图纸与技术说明书，按	5. 掌握 PID 控制原理与飞行参数调试方法	5. 具备团队	5. 单片机与嵌入式系统
					6. 掌握无人机		6. 传感器技术应用
							7. 电子装配工艺
							8. PCB 设计与应用
							9. 无人机组装与调试
							10. 空气动力学与飞行原理
							11. 无人机操控技术
							12. 无人机维护技

	保数据精度 6. 整机通电测试：进行系统自检，检查各模块通信状态、动力系统运转情况及传感器数据输出 7. 飞行参数调试：通过地面站软件调整 PID 参数、飞行模式及限制参数，优化无人机飞行稳定性 8. 固件升级与烧录：根据需求为飞控系统烧录最新固件，确保功能完整性与兼容性 9. 装配文档记录：填写装配过程记录单，记录零部件批次、装配参数及测试结果	飞验证→12. 填写装配记录	规范完成装配 6. 能使用万用表、示波器等仪器检测电路通断与信号输出 7. 能完成不同型号无人机的固件烧录与升级操作 8. 能进行试飞前的全面检查，确保飞行安全	固件升级流程与注意事项 7. 掌握无人机装配图纸的识读方法与技术标准 8. 掌握安全生产知识与静电防护规范	协作能力，能与其他岗位人员配合完成任务 6. 具备持续学习能力，跟踪无人机装配技术的最新发展	术 13. 无人机通信与导航技术 14. 无人机仿真技术 15. 专业技能训练
无人机电故障诊断与维护保养	1. 故障现象记录与分析：详细询问用户故障发生的时间、场景、现象及之前的操作，查阅飞行日志与报错信息 2. 硬件故障排查：对机身结构、动力系统、电子系统、传感器系统进行逐一检查，定位故障部件 3. 软件故障排查：通过地面站软件读取系统日志，分析软件运行状态，排查程序错误与参数设置问题 4. 零部件更换与调试：更换损坏的电机、电调、飞控、传感器等部件，完成安装与调试 5. 预防性维护：定期对无人机进行清洁、润滑、紧固，检查易损件磨损情况并及时更换 6. 电池维护与检测：对锂电池进行充放电循环测试，检测电池容量、内阻及健康状况 7. 维修后性能测试：对维修后的无人机进行全面的功能测试与试飞验证，确保故障	1. 接收故障无人机与报修单→2. 询问故障情况并查阅飞行日志→3. 外观目视检查→4. 通电进行系统自检→5. 使用诊断工具读取数据→6. 定位故障原因与部件→7. 制定维修方案→8. 更换故障部件或修复故障→9. 进行系统调试与参数设置→10. 功能测试与试飞验证→11. 填写维修记录→12. 交付用户并进行使用指导	1. 能使用万用表、示波器、频谱分析仪等检测仪器排查电路故障 2. 能通过飞行日志与系统报错信息分析故障原因 3. 能熟练更换电机、电调、飞控、传感器等核心部件 4. 能进行固件烧录、参数恢复与系统调试 5. 能对锂电池进行充放电测试与健康状态评估 6. 能完成无人机的日常维护与保养工作 7. 能撰写详细的维修报告与技术文档 8. 能对用户进行操作与维护	1. 掌握无人机各系统的工作原理与故障诊断方法 2. 掌握常见故障的现象、原因及排除方法 3. 掌握电子电路维修技术与元器件检测方法 4. 掌握无人机固件升级与参数配置技术 5. 掌握锂电池的工作原理与维护保养知识 6. 掌握飞行日志的解读方法与数据分析技巧 7. 掌握无人机维护保养的周期与标准 8. 掌握相关法律法规与安全操作规范	1. 具备精益求精的工匠精神，确保维修质量 2. 具备快速解决问题的能力，能应对突发故障 3. 具备强烈的安全意识，确保维修过程与飞行安全 4. 具备良好的沟通能力，能清晰向用户解释故障与维修方案 5. 具备持续学习能力，跟踪无人机技术与维修方法的更新 6. 具备责任心，对维修质量负责，做好售后跟踪服务	1. 电工电子技术基础 2. 无人机导论与飞行法规 3. C 语言程序设计 4. 单片机与嵌入式系统 5. 传感器技术应用 6. 电子装配工艺 7. 无人机组装与调试 8. 空气动力学与飞行原理 9. 无人机操控技术 10. 无人机维护技术 11. 无人机通信与导航技术 12. 无人机仿真技术 13. 专业技能训练 14. 认识实习 15. 岗位实习

		彻底解决 8. 数据备份与恢复：定期备份飞行数据与系统参数，在系统故障时进行数据恢复 9. 培训与指导：培训操作员和其他维护人员掌握无人机的正确使用与日常维护方法 10. 文档记录：维护详细的维修记录，包括维修历史、更换的部件、执行的任务及测试结果 11. 法规遵从：遵守与无人机操作和维护相关的法规和规定，确保合法性和安全性		培训 9. 能快速响应紧急故障，制定应急维修方案			
无人机驾驶员	飞行任务规划与准备	1. 空域申请与报备：查询作业区域的空域管制信息，按规定向相关部门提交飞行申请并获得批准 2. 飞行计划制定：明确任务目标，勘察作业现场地形、地貌及障碍物分布，规划飞行航线、高度、速度及重叠率 3. 气象条件评估：获取 72 小时天气预报与实时气象数据，评估风速、风向、气温、能见度等对飞行的影响 4. 无人机与设备检查：检查无人机机身、动力系统、电池、传感器、遥控器及地面站设备的状态 5. 任务设备准备：根据任务需求安装并调试相机、云台、激光雷达、热像仪等任务载荷 6. 飞行团队分工：明确飞手、观察员、数据处理员等团队成员的职责与分工 7. 应急方案制定：针对失联、低电量、强风、障碍物碰撞等突发情况制定应急处置预案 8. 飞行日志准备：准备飞行记录表格，明确需要记录的	1. 明确任务目标与交付要求→2. 勘察作业现场并绘制地形图→3. 查询空域管制信息并提交申请→4. 获取气象数据并评估飞行条件→5. 规划飞行航线与作业参数→6. 检查无人机及所有设备状态→7. 安装并调试任务载荷→8. 进行团队分工与安全交底→9. 制定应急处置预案→10. 准备飞行记录工具	1. 能熟练完成空域申请的全部流程，准备齐全申请材料 2. 能使用地面站软件规划高精度飞行航线，设置合理的作业参数 3. 能准确评估气象条件对飞行的影响，判断是否适合飞行 4. 能完成飞行前无人机与设备的全流程检查，排除安全隐患 5. 能根据不同任务需求选择并安装合适的任务载荷 6. 能进行团队分工与协调，明确各成员职责 7. 能制定全面的应急处置预案，应对各类突发情况 8. 能准确记录	1. 掌握《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》等相关法律法规 2. 掌握航空气象学知识，能解读天气预报与气象数据 3. 掌握无人机飞行原理与空气动力学知识 4. 掌握地面站软件的操作方法与航线规划技巧 5. 掌握各类任务载荷的工作原理与安装调试方法 6. 掌握空域申请的流程与要求 7. 掌握飞行安全规范与应急处置知识 8. 掌握地形测绘、摄影测量等基础理论知识	1. 具备强烈的安全责任意识，将飞行安全放在首位 2. 具备严格的法规遵守意识，杜绝黑飞与违规飞行 3. 具备敏锐的风险预判能力，能提前识别飞行隐患 4. 具备团队协作精神，能与团队成员高效配合 5. 具备严谨细致的工作态度，确保飞行计划的准确性 6. 具备吃苦耐劳的精神，能适应户外复杂环境作业	1. 无人机导论与飞行法规 2. 空气动力学与飞行原理 3. 无人机操控技术 4. 无人机通信与导航技术 5. 无人机行业应用技术 6. 复合翼垂起无人机综合控制技术 7. 专业技能训练 8. 无人机航拍飞行实训 9. 认识实习

		飞行参数与任务信息		飞行日志与任务信息			
	飞行作业实施与应急处置	1. 无人机起飞与降落：完成起飞前最后检查，操控无人机平稳起飞，任务完成后安全降落 2. 手动飞行操控：熟练进行悬停、前后左右飞行、旋转、升降等基本操作，应对复杂环境下的手动飞行 3. 自动飞行操控：启动自动飞行模式，监控无人机按规划航线执行任务，实时调整飞行参数 4. 任务设备操作：操作相机、云台、激光雷达等任务设备，完成数据采集、拍摄等任务 5. 飞行状态监控：实时监控飞行高度、速度、电量、信号强度、传感器数据等飞行参数 6. 飞行日志记录：详细记录飞行时间、飞行轨迹、任务完成情况、设备状态及异常情况 7. 数据传输与备份：实时传输飞行数据与采集的影像数据，飞行结束后进行数据备份 8. 突发情况处置：应对失联、低电量、强风、信号干扰、障碍物逼近等突发情况，执行应急程序 9. 飞行后设备整理：飞行结束后关闭无人机与地面站设备，清洁并整理所有器材 10. 客户交互：与客户沟通任务进展，展示初步成果，解答客户疑问 11. 持续学习：跟踪无人机技术的发展，学习新的飞行技能与操作方法	1. 到达作业现场并布置起降点→2. 进行起飞前最后安全检查→3. 开启无人机与地面站设备→4. 完成对频与系统自检→5. 操控无人机平稳起飞→6. 切换至自动飞行模式执行任务→7. 实时监控飞行状态与数据采集情况→8. 根据需要进行手动干预与参数调整→9. 任务完成后操控无人机安全降落→10. 关闭设备并整理器材→11. 备份飞行数据与采集成果→12. 填写飞行日志并总结任务	1. 能熟练操控多旋翼、复合翼垂起等不同类型无人机的起飞、降落与航线飞行 2. 能在复杂环境（如城市峡谷、山区、强风天气）下进行安全飞行 3. 能熟练操作各类任务载荷设备，完成高质量的数据采集 4. 能通过地面站实时监控飞行状态，及时发现异常情况 5. 能快速应对失联、低电量、信号干扰等突发情况，执行应急降落程序 6. 能使用地面站软件进行飞行轨迹回放与数据分析 7. 能准确填写飞行日志与任务报告 8. 能与客户进行有效沟通，了解并满足客户需求	1. 掌握多旋翼、复合翼无人机的飞行操控技术 2. 掌握各类任务载荷的操作方法与参数设置 3. 掌握无人机自动飞行模式的使用与监控方法 4. 掌握飞行数据的实时监控与解读方法 5. 掌握各类突发情况的应急处置流程与方法 6. 掌握飞行日志的记录规范与要求 7. 掌握不同行业任务的作业标准与数据质量要求 8. 掌握无人机飞行安全操作规程	1. 具备沉着冷静的心理素质，能在突发情况下保持镇定 2. 具备高度的责任心，确保飞行任务与数据的安全 3. 具备良好的沟通能力，能与团队成员及客户有效交流 4. 具备吃苦耐劳的精神，能适应长时间户外作业与恶劣环境 5. 具备持续学习能力，不断提升飞行技能与行业应用能力 6. 具备保密意识，保护客户数据与作业信息安全	1. 无人机导论与飞行法规 2. 空气动力学与飞行原理 3. 无人机操控技术 4. 无人机通信与导航技术 5. 无人机行业应用技术 6. 复合翼垂起无人机综合控制技术 7. 无人机编队飞行技术 8. 专业技能训练 9. 无人机航拍飞行实训 10. 认识实习 11. 岗位实习
无人	客户	1. 技术咨询解答：通过电话、微信、邮件等方式解答客户	1. 接收客户技术咨询或	1. 能清晰、准确地向客户讲解	1. 掌握无人机全系统的技术	1. 具备良好的服务意识，	1. 电工电子技术基础

机 技 术 支 持 与 维 修 工 程 师	技 术 支 持 与 服 务	关于无人机操作、维护、故障排除等方面的问题 2. 远程故障指导：通过远程协助的方式，指导客户排查并解决常见的软件与硬件故障 3. 现场技术服务：对于无法远程解决的问题，前往客户现场进行故障排查与维修 4. 客户培训：为客户制定操作与维护培训计划，开展无人机操作、日常维护、安全飞行等方面的培训 5. 技术文档编写：编写产品说明书、操作手册、维修指南、培训课件等技术文档 6. 客户反馈收集：收集客户对产品与服务意见和建议，及时反馈给研发与生产部门 7. 售后跟踪服务：对维修后的无人机进行跟踪回访，确认故障解决情况，了解客户满意度 8. 备件管理：管理维修所需的零部件与备件库存，确保及时供应	报修请求→ 2. 记录客户问题与设备信息→3. 初步分析问题并提供远程指导→4. 无法远程解决则安排现场服务→5. 现场排查并解决故障→6. 向客户讲解故障原因与预防措施→ 7. 开展客户操作与维护培训→8. 收集客户反馈意见→9. 填写技术支持记录→10. 进行售后跟踪回访	无人机技术知识与操作方法 2. 能通过远程指导帮助客户解决常见的软件与硬件故障 3. 能快速到达现场并完成复杂故障的排查与维修 4. 能制定系统的客户培训计划，并开展有效的培训教学 5. 能编写规范、易懂的技术文档与培训课件 6. 能有效收集与整理客户反馈信息，形成分析报告 7. 能进行备件库存管理，确保维修工作顺利开展 8. 能与客户建立良好的合作关系，提高客户满意度	知识，包括硬件、软件与应用 2. 掌握客户沟通技巧与服务礼仪 3. 掌握培训教学的基本方法与技巧 4. 掌握技术文档的编写规范与要求 5. 掌握客户关系管理的基本知识与方法 6. 掌握备件管理的基本流程与方法 7. 掌握相关行业标准与技术规范	以客户为中心，耐心解答客户问题 2. 具备较强的沟通表达能力，能将专业知识通俗易懂地讲解给客户 3. 具备较强的问题解决能力，能快速定位并解决客户遇到的问题 4. 具备耐心细致的工作态度，认真对待每一个客户请求 5. 具备团队协作能力，能与研发、生产等部门有效配合 6. 具备持续学习能力，及时掌握新产品与新技术	2. 无人机导论与飞行法规 3. C 语言程序设计 4. 单片机与嵌入式系统 5. 传感器技术应用 6. 电子装配工艺 7. 无人机组装与调试 8. 空气动力学与飞行原理 9. 无人机操控技术 10. 无人机维护技术 11. 无人机通信与导航技术 12. 无人机仿真技术 13. 无人机行业应用技术 14. Python 程序设计 15. 无人机反制技术 16. 机器学习技术应用 17. 无人机生产设计 18. 无人机飞控二次开发 19. 5G 网联无人机 20. 专业技能训练 21. 认识实习 22. 岗位实习 23. 毕业设计（毕业项目综合训练）
	无 人 机 系 统 测	1. 系统功能测试：对新生产或维修后的无人机进行全面的测试，验证各系统是否正常工作 2. 性能测试：测试无人机的飞行时间、载重能力、飞行	1. 明确测试目标与测试标准→2. 制定详细的测试计划与测试用例→3.	1. 能制定全面、科学的测试计划与测试用例 2. 能使用专业测试设备对无人机进行功能	1. 掌握无人机系统测试的方法与标准 2. 掌握各类测试设备的使用方法	1. 具备严谨科学的工作态度，确保测试数据的真实性与准确性	1. 电工电子技术基础 2. C 语言程序设计 3. 单片机与嵌入式系统 4. 传感器技术应

无人机应用操作员	试与优化	速度、抗风能力、定位精度等性能指标 3. 可靠性测试：进行长时间飞行测试、高低温环境测试、振动测试等，验证无人机的可靠性与稳定性 4. 故障模拟测试：模拟各类故障场景，测试无人机的故障报警与应急处置能力 5. 参数优化：根据测试结果调整飞行参数、控制算法等，优化无人机的飞行性能与稳定性 6. 测试报告编写：详细记录测试过程、测试数据与测试结果，编写完整的测试报告 7. 产品改进建议：根据测试中发现的问题，向研发部门提出产品改进建议 8. 新技术验证：对新的传感器、飞控算法、动力系统等新技术进行测试与验证	准备测试设备与测试环境→4. 按照测试用例逐一进行功能测试→5. 进行性能指标测试与数据记录→6. 开展可靠性与环境适应性测试→7. 模拟各类故障场景进行测试→8. 分析测试数据，发现问题→9. 调整参数并进行优化测试→10. 编写测试报告并提出改进建议	与性能测试 3. 能准确记录测试数据，并进行数据分析与处理 4. 能模拟各类故障场景，验证无人机的应急处置能力 5. 能根据测试结果调整飞行参数与控制算法，优化飞行性能 6. 能编写规范、详细的测试报告，清晰呈现测试结果 7. 能提出合理的产品改进建议，助力产品升级 8. 能对新技术进行测试与验证，评估其应用价值	理技术 3. 掌握无人机飞行性能的评估指标与计算方法 4. 掌握无人机控制算法与参数优化知识 5. 掌握可靠性工程的基本理论与测试方法 6. 掌握测试报告的编写规范与要求 7. 掌握无人机新技术的发展趋势与应用前景	2. 具备较强的逻辑分析能力，能从测试数据中发现问题 3. 具备创新思维，能提出有效的产品优化方案 4. 具备精益求精的工匠精神，追求产品性能的极致 5. 具备团队协作能力，能与研发、生产等部门密切配合 6. 具备持续学习能力，跟踪无人机测试技术与行业标准的更新	用 5. 电子装配工艺 6. 无人机组装与调试 7. 空气动力学与飞行原理 8. 无人机操控技术 9. 无人机维护技术 10. 无人机通信与导航技术 11. 无人机仿真技术 12. 无人机行业应用技术 13. Python 程序设计 14. 机器学习技术应用 15. 无人机飞控二次开发 16. 5G 网联无人机 17. 专业技能训练 18. 毕业设计（毕业项目综合训练）
	行业数据采集	1. 任务需求分析：与客户沟通，明确行业应用任务的目标、范围、精度要求及交付成果 2. 数据采集方案制定：根据任务需求选择合适的无人机平台、传感器及数据采集方法，制定详细的采集方案 3. 航线规划与参数设置：根据采集方案规划飞行航线，设置飞行高度、速度、重叠率、拍摄间隔等参数 4. 多传感器数据采集：搭载可见光相机、多光谱相机、热像仪、激光雷达等传感器，完成多源数据采集 5. 数据质量实时检查：在采集过程中实时检查数据的完	1. 对接客户，明确任务需求与交付标准→2. 勘察作业现场，了解地形与环境条件→3. 选择合适的无人机与传感器设备→4. 制定数据采集方案与飞行计划→5. 申请空域并获得批准→6. 规划飞行航线与采集参数→7.	1. 能准确理解不同行业的应用需求，制定合理的数据采集方案 2. 能根据任务需求选择合适的无人机平台与传感器设备 3. 能使用地面站软件规划高精度的数据采集航线 4. 能熟练操作各类传感器设备，完成多源数据采集 5. 能实时判断	1. 掌握农业、电力、测绘、安防、应急等不同行业的无人机应用场景与需求 2. 掌握可见光、多光谱、热红外、激光雷达等各类传感器的工作原理与使用方法 3. 掌握不同行业数据采集的标准与规范 4. 掌握摄影测量、遥感技术的基础理论知识 5. 掌握数据采	1. 具备行业应用思维，能从行业需求出发开展数据采集工作 2. 具备强烈的数据质量意识，确保采集的数据符合行业标准 3. 具备较强的客户需求理解能力，能准确把握客户要求 4. 具备严谨细致的工作态度，保证数	1. 无人机导论与飞行法规 2. 无人机操控技术 3. 无人机通信与导航技术 4. 无人机行业应用技术 5. 复合翼垂起无人机综合控制技术 6. 无人机三维建模实训 7. 航拍摄影后期制作 8. Python 程序设计 9. 无人机反制技

		整性、清晰度与准确性，对不合格数据及时补飞 6. 原始数据整理归档：对采集的原始数据进行分类、命名与备份，确保数据的可追溯性 7. 采集过程记录：详细记录数据采集的时间、地点、天气、设备参数及作业过程 8. 现场安全管理：负责作业现场的安全管理，设置安全警示标志，确保人员与设备安全	执行飞行任务，完成数据采集→8. 实时检查数据质量，进行补飞→9. 整理原始数据并进行备份→10. 填写采集记录与作业报告	数据质量，及时发现并补采不合格数据 6. 能对原始数据进行规范的整理、分类与备份 7. 能准确记录数据采集过程中的各类信息 8. 能进行作业现场的安全管理，防范安全事故发生	集航线规划的方法与参数设置技巧 6. 掌握数据质量评估的方法与标准 7. 掌握作业现场安全管理知识与规范	据采集的完整性与准确性 5. 具备吃苦耐劳的精神，能适应不同行业的户外作业环境 6. 具备团队协作能力，能与飞行团队、数据处理团队高效配合	术 10. 机器学习技术应用 11. 5G 网联无人机 12. 无人机巡检技术 13. 专业技能训练 14. 无人机航拍飞行实训 15. 认识实习 16. 岗位实习
	数据处理与成果交付	1. 数据预处理：对采集的原始影像、点云等数据进行预处理，包括畸变校正、辐射校正、去噪等 2. 数据拼接与融合：使用专业软件对多幅影像进行拼接，对多源数据进行融合处理 3. 三维建模：利用倾斜摄影数据或激光雷达点云数据进行三维建模，生成数字表面模型、数字高程模型及三维实景模型 4. 数据分析与解译：根据行业需求对数据进行分析与解译，提取有用的信息与特征 5. 成果制作：制作正射影像图、地形图、专题图、巡检报告、数据分析报告等交付成果 6. 成果质量检查：按照行业标准对交付成果进行质量检查，确保成果符合要求 7. 成果交付与汇报：向客户交付成果，并进行成果汇报与讲解，解答客户疑问 8. 成果归档：将原始数据、处理过程数据及最终成果进行归档保存	1. 导入原始数据并进行质量检查→2. 进行数据预处理，校正数据误差→3. 使用专业软件进行数据拼接与融合→4. 生成数字表面模型、数字高程模型等基础成果→5. 进行三维建模与纹理映射→6. 根据行业需求进行数据分析与信息提取→7. 制作各类专题图与分析报告→8. 进行成果质量检查与修正→9. 向客户交付成果并进行汇报→10. 完成数据与成果的	1. 能熟练使用 Pix4D、ContextCapture、ArcGIS 等专业数据处理软件 2. 能完成影像畸变校正、辐射校正、拼接等预处理工作 3. 能利用倾斜摄影数据与激光雷达数据进行高精度三维建模 4. 能根据不同行业需求对数据进行分析与解译，提取有用信息 5. 能制作符合行业标准的正射影像图、专题图及分析报告 6. 能按照行业标准对成果进行质量检查与修正 7. 能向客户清晰地汇报成果	1. 掌握摄影测量与遥感数据处理的方法与理论 2. 掌握三维建模的技术流程与软件操作 3. 掌握 GIS 技术与空间数据分析方法 4. 掌握不同行业成果的制作标准与规范 5. 掌握数据质量检查的方法与标准 6. 掌握成果汇报与讲解的技巧 7. 掌握数据归档与管理的规范	1. 具备较强的数据分析与处理能力，能从海量数据中提取有价值的信息 2. 具备严谨的质量意识，确保交付成果的准确性与规范性 3. 具备较强的学习能力，能快速掌握不同行业的数据处理方法 4. 具备良好的表达能力，能清晰地向客户讲解成果内容 5. 具备耐心细致的工作态度，认真完成每一个数据处理环节 6. 具备保密意识，保护客户的商业秘	1. 无人机导论与飞行法规 2. 无人机操控技术 3. 无人机通信与导航技术 4. 无人机行业应用技术 5. 无人机三维建模实训 6. 航拍摄影后期制作 7. Python 程序设计 8. 机器学习技术应用 9. 无人机巡检技术 10. 3D 打印技术 11. 专业技能训练 12. 无人机航拍飞行实训 13. 毕业设计（毕业项目综合训练）

			归档	内容,解答客户 疑问 8.能对数据与 成果进行规范 的归档管理		密与数据安 全	
--	--	--	----	---	--	------------	--

(二) 课证赛融通

1、课证融通

(1) 通用证书

本专业相关的通用证书有普通话水平测试等级证书、全国计算机等级证书、高等学校英语应用考试证书,证书内容与课程的融合如表 8-2 所示。

表 8-2 通用证书融通表

证书名称	颁证单位	等级	融通课程
普通话水平测试等级证书	国家语委普通话与文字应用培训测试中心	二乙	诵读与写作 普通话语言艺术
全国计算机等级证书	教育部考试中心	二级	人工智能与信息 技术
高等学校英语应用考试证书	高等学校英语应用能力考试委员会	A 级	大学英语

(2) 职业技能证书或职业资格证书

本专业相关的职业资格证书有民用无人驾驶航空器操控员执照,职业技能证书有无人机装调检修工、无人机驾驶员等证书,证书内容与课程的融合如表 8-3 所示。

表 8-3 职业技能证书或职业资格证书融通表

职业技能等级证书 名称/职业资格证书	颁证单位	等级	工作领域	工作任务	融通课程
职业资格证书:民用无人驾驶航空器操控员执照	中国民用航空局飞行标准司	视距内驾驶员/超视距驾驶员/教员(可选)	无人机行业应用	1.无人机操控飞行 2.无人机航线规划等	1.无人机导论与飞行法规 2.空气动力学与飞行原理 3.无人机操控技术 4.复合翼垂起无人机综合控制技术 5.无人机航拍飞行实训 6.无人机反制技术 7.专业技能训练
职业技能等级证书:无人机装调检修工	中华人民共和国人力资源和社会保障部/湖南省人力资源和社会保障厅	中级/高级(可选)	航空设备制造	1.无人机组装与调试 2.无人机维修与维护等	1.机械识图与三维设计 2.电工电子技术基础 3.单片机与嵌入式系统 4.传感器技术应用 5.电子装配工艺 6.PCB 设计与应用 7.无人机组装与调试

					8.无人机维护技术 9.专业技能训练 10.认识实习 11.岗位实习 12.毕业设计（毕业项目综合训练）
职业技能等级证书：无人机驾驶员	中华人民共和国人力资源和社会保障部/湖南省人力资源和社会保障厅	中级/高级（可选）	无人机行业应用领域	1.无人机操控飞行 2.无人机调试与维护 3.无人机航线规划等	1.无人机导论与飞行法规 2.空气动力学与飞行原理 3.无人机操控技术 4.复合翼垂起无人机综合控制技术 5.无人机航拍飞行实训 6.无人机反制技术 7.专业技能训练 8.认识实习 9.岗位实习 10.毕业设计（毕业项目综合训练）

2、课赛融通

本专业相关的竞赛有世界职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术项目、湖南省/长沙市职业技能大赛无人机装调检修赛项、一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛无人机技术应用技能竞赛等，竞赛内容与课程的融合如表 8-4 所示。

表 8-4 课赛融通表

赛项名称	组织机构	主要内容	融通课程
世界职业院校技能大赛智能飞行器应用技术赛项/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项	教育部、国家发展改革委、科技部、工业和信息化部 湖南省教育厅	1.无人机组装与调试 2.智能飞行器的控制	1.电工电子技术基础 2.C 语言程序设计 3.单片机与嵌入式系统 4.无人机组装与调试 5.无人机操控技术 6.无人机通信与导航技术 7.无人机行业应用技术 8.Python 程序设计 9.无人机生产设计 10.专业技能训练
世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛（全国技能大赛）无人机系统赛项	世界技能组织 人力资源和社会保障部	1.无人机系统装调与测试飞行 2.自主航线飞行 3.智能飞行场景应用	1.电工电子技术基础 2.C 语言程序设计 3.单片机与嵌入式系统 4.传感器技术应用 5.电子装配工艺 6.无人机组装与调试 7.无人机操控技术 8.无人机通信与导航技术 9.无人机仿真技术 10.无人机行业应用技术 11.Python 程序设计 12.无人机飞控二次开发 13.5G 网联无人机 14.3D 打印技术 15.专业技能训练
湖南省/长沙市职业技能大赛无人机装调检修赛	湖南省人力资源和社会保障厅	1.无人机组装与调试 2.无人机控制编程	1.机械识图与三维设计 2.电工电子技术基础

项	长沙市人力资源和社会保障局	3.无人机仿真 4.无人机通信等	3.传感器技术应用 4.电子装配工艺 5.PCB 设计与应用 6.无人机组装与调试 7.无人机操控技术 8.无人机维护技术 9.无人机通信与导航技术 10.专业技能训练
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机装调与特种行业应用（无人机安防与人员搜救）赛项	金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会 一带一路暨金砖国家技能发展国际联盟 教育部中外人文交流中心 中国发明协会	1.无人机装调 2.无人机电力巡检行业应用模拟 3.无人机森林防火行业应用模拟 4.无人机应急物资精准投递	1.无人机组装与调试 2.无人机操控技术 3.无人机仿真技术 4.无人机通信与导航技术 5.无人机行业应用技术 6.复合翼垂起无人机综合控制技术 7.无人机反制技术 8.专业技能训练
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项	金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会 一带一路暨金砖国家技能发展国际联盟 教育部中外人文交流中心 中国发明协会	1.理论、法规考核 2.多旋翼无人机装调检修试飞 3.无人机操纵与投送考核模块 4.农业植保无人机应用技术	1.无人机导论与飞行法规 2.无人机组装与调试 3.单片机与嵌入式系统 4.无人机操控技术 5.无人机维护技术 6.无人机行业应用技术 7.Python 程序设计 8.专业技能训练 9.无人机航拍飞行实训
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机应用技术（巡测一体化）赛项	金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会 一带一路暨金砖国家技能发展国际联盟 教育部中外人文交流中心 中国发明协会	1.多旋翼无人机装调检修试飞 2.多旋翼无人机操控飞行、8 字飞行与投递 3.激光点云比对、电力巡检航线规划、无人机机场部署及测试 4.行业无人机 SDK 开发	1.无人机导论与飞行法规 2.C 语言程序设计 3.无人机组装与调试 4.空气动力学与飞行原理 5.无人机操控技术 6.无人机行业应用技术 7.无人机三维建模实训 8.无人机巡检技术 9.专业技能训练
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机操控与反制赛项	金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会 一带一路暨金砖国家技能发展国际联盟 教育部中外人文交流中心 中国发明协会	1.无人机组装调试 2.无人机安全操作 3.无人机飞行操控 4.无人机图像信息识别 5.无人机拦截浮空物	1.无人机导论与飞行法规 2.无人机组装与调试 3.空气动力学与飞行原理 4.无人机操控技术 5.无人机仿真技术 6.无人机通信与导航技术 7.无人机行业应用技术 8.Python 程序设计 9.无人机反制技术 10.机器学习技术应用 11.专业技能训练 12.无人机航拍飞行实训

（三）新业态融通

本专业紧密跟踪低空经济产业发展新趋势，将无人机行业新业态、新技术、新工艺、新设备有机融入课程体系，实现教学内容与产业发展的同步更新，如表 8-5 所示。

表 8-5 无人机应用技术专业“新业态融通”一览表

对应新业态类别	对应新业态内容	融通课程
---------	---------	------

新技术	5G 网联无人机与低空智联网	专业基础课程：无人机导论与飞行法规、单片机与嵌入式系统
		专业核心课程：无人机通信与导航技术、复合翼垂起无人机综合控制技术
		专业拓展课程：5G 网联无人机、无人机飞控二次开发
		实践性教学环节：专业技能训练、岗位实习
	无人机 AI 视觉识别与智能巡检	专业基础课程：传感器技术应用、C 语言程序设计
		专业核心课程：无人机行业应用技术、无人机操控技术
		专业拓展课程：机器学习技术应用、无人机巡检技术
		实践性教学环节：专业技能训练、无人机航拍飞行实训
	无人机飞控二次开发与开源生态（PX4/ArduPilot）	专业基础课程：C 语言程序设计、单片机与嵌入式系统
		专业核心课程：无人机仿真技术、无人机通信与导航技术
		专业拓展课程：无人机飞控二次开发、Python 程序设计
		实践性教学环节：毕业设计（毕业项目综合训练）
新工艺	无人机智能检测与 PHM（故障预测与健康管理）	专业基础课程：传感器技术应用、单片机与嵌入式系统
		专业核心课程：无人机通信与导航技术、复合翼垂起无人机综合控制技术
		专业拓展课程：5G 网联无人机、无人机飞控二次开发
		实践性教学环节：专业技能训练、岗位实习
	无人机自动化机场与远程操控作业	专业基础课程：电子装配工艺、传感器技术应用
		专业核心课程：无人机维护技术、无人机操控技术
		专业拓展课程：无人机巡检技术、机器学习技术应用
		实践性教学环节：专业技能训练、岗位实习
	无人机载荷系统集成与校准	专业核心课程：无人机行业应用技术、复合翼垂起无人机综合控制技术
		专业拓展课程：5G 网联无人机、无人机巡检技术
		实践性教学环节：认识实习、岗位实习
		专业核心课程：无人机维护技术、无人机行业应用技术
新设备	机载激光雷达（LiDAR）与倾斜摄影测量系统	专业拓展课程：无人机任务载荷、传感器技术应用
		实践性教学环节：专业技能训练、毕业设计
	无人机反制与低空安防装备（探测雷达/电磁干扰/导航诱骗）	专业基础课程：传感器技术应用、机械识图与三维设计
		专业核心课程：无人机行业应用技术
		专业拓展课程：无人机任务载荷、无人机三维建模实训
		实践性教学环节：无人机航拍飞行实训、岗位实习
	无人机多光谱/高光谱遥感载荷	专业基础课程：无人机导论与飞行法规、传感器技术应用
		专业核心课程：无人机通信与导航技术
		专业拓展课程：无人机反制技术、5G 网联无人机
		实践性教学环节：专业技能训练、认识实习
		专业基础课程：传感器技术应用
		专业核心课程：无人机行业应用技术
		专业拓展课程：无人机任务载荷、无人机巡检技术
		实践性教学环节：无人机航拍飞行实训、岗位实习

注：①新技术：指无人机行业新近涌现或正在发展的技术方向，包括 5G 网联无人机与低空智联网、无人机 AI 视觉识别与智能巡检、飞控二次开发与开源生态、多源融合导航与自主飞行等，相关技术已深度融入专业核心课程与拓展课程。

②新工艺：指无人机行业在运维保障、作业组织方面的创新方法，包括智能检测与 PHM 技术、自动化机场与远程操控作业、载荷系统集成与校准工艺等，相关工艺要求已在课程教学和实训环节中落实。

③新设备：指无人机行业新近推广应用的关键硬件设备，包括机载激光雷达与倾斜摄影系统、反制与低空安防装备、多光谱/高光谱遥感载荷等，相关设备的原理认知和操作训练已在专业课程中体现。

本表通过“新业态融通”方式，确保课程内容对接真实工作任务和工作过程，反映相关领域的新标准、新技术、新工艺、新设备，实现人才培养与产业发展的同步衔接。

（四）课程设置

本专业开设有公共基础必修课、专业基础课、专业核心课、综合实训课、专

业选修（拓展）课、公共基础选修课 6 类课程，总开设 56 门课，学生共修 2644 学时，152 学分，其中专业课程 1716 课时、100 学分。

本专业面向无人机飞行操控、无人机装配调试、无人机检测维护、无人机行业应用、无人机后期处理、无人机售前售后技术服务、无人机反制与安全管理、无人机通信与导航、初级无人机飞控二次开发、无人机载荷应用等岗位群，以“岗课赛证”融通为主线，以无人机驾驶员职业技能等级标准、无人机装调检修工职业技能等级标准和智能飞行器应用技术赛项项目模块，精准对接课程内容，结合证书考核方式和竞赛评价方式完善课程评价体系。

以岗位要求为目标，分析得出学生所需的职业技能、基本素养，融入到专业基础课程内容、专业核心课程内容和考核评分中；将技能竞赛的赛项转化成项目案例，融入到日常专业教学实训中；从无人机驾驶员职业技能等级证书、无人机装调检修工职业技能等级证书、无人机测绘操控员职业技能等级证书中提炼出学生必须具备的专业通用技能、拓展技能，分别渗透到专业基础课程、核心课程和拓展课程中。岗位、竞赛、技能证书的职业技能、资源、考核标准等有效的融入到课堂中，学生能够更高效的取得职业技能证书、在竞赛中获得优异成绩、在实习和就业过程中胜任岗位工作。通过“岗、赛、证”的资源、标准来推动课程体系的构建和课程的建设，融通课程反哺“岗、赛、证”，“岗、课、赛、证”相互促进、共同成就，所形成的课程体系如图 8-1。

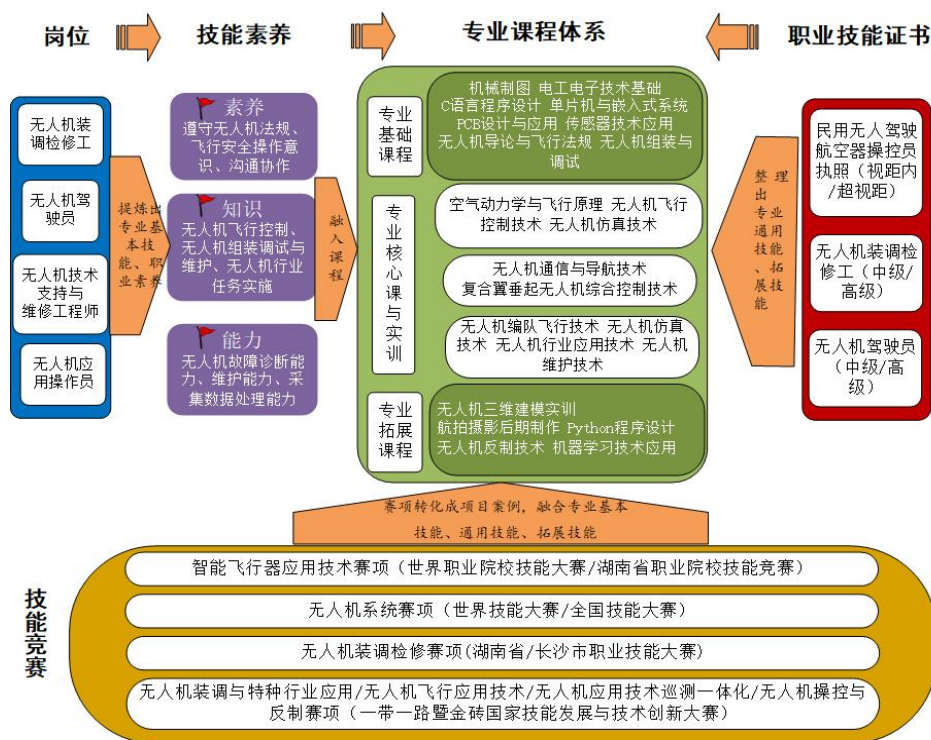


图 8-1 “岗课赛证”融通结构图

本专业课程设置如下表 8-5。

表 8-5 本专业课程设置一览表

课程类别		课程性质	课程名称
公共基础课程		必修	军事理论、军事技能、思想道德与法治、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、劳动技能、大学体育、职业发展与就业指导、大学生心理健康、应用高等数学、大学英语、人工智能与信息技术、创新创业基础与实践、诵读与写作、国家安全教育、专题教育
		选修	思维与表达类、文化与社会类、艺术与审美类、科技与经济类、创新创业类、思政教育类
专业课程	专业基础课程	必修	机械识图与三维设计、电工电子技术基础、C 语言程序设计、电子装配工艺、无人机导论与飞行法规、单片机与嵌入式系统、PCB 设计与应用、传感器技术应用、无人机组装与调试
	专业核心课程	必修	空气动力学与飞行原理、无人机操控技术、无人机仿真技术、无人机通信与导航技术、无人机编队飞行技术、复合翼垂直起降无人机综合控制技术、无人机行业应用技术、无人机维护技术
	综合实训课程	必修	认识实习、专业技能训练、无人机航拍飞行实训、毕业设计（毕业项目综合训练）、岗位实习
	专业选修（拓展）课程	选修	无人机三维建模实训、无人机生产设计、航拍摄影后期制作、无人机飞控二次开发、Python 程序设计、5G 网联无人机、无人机反制技术与安全管理、无人机巡检技术、机器学习技术应用、3D 打印技术

（四）课程描述及要求

1、公共基础必修课程

包括《军事理论》《军事技能》《思想道德与法治》《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》《形势与政策》《劳动技能》《大学体育》《职业发展与就业指导》《大学生心理健康》《应用高等数学》《大学英语》《人工智能与信息技术》《创新创业基础实践》《诵读与写作》《国家安全教育》《专题教育》等 17 门课程，832 学时，47 学分。公共基础必修课程描述及要求如表 8-6 所示。

表 8-6 公共基础必修课程描述及要求

课程名称	课程目标	主要内容	教学要求	支撑的培养规格
军事理论	素养目标：增强国防观念和国家安全意识；强化爱国主义、集体主义观念，传承红色基因。 知识目标：掌握基本军事理论，了解我国的国防历史和现代化国防建设的现状，了解我国周边安全环境；掌握现代战争的特点，明确机械化、信息化战争的发展及对现代作战的影响。 能力目标：能够进行军事思想、信息化战争、国防建设与国家安全的宣传。	模块一：中国国防的历史和现状 模块二：中外近现代军事思想 模块三：现代战争的特点及发展 模块四：信息化战争的装备	（1）课程思政：坚持立德树人，以爱国主义教育为核心，思想建设为关键，以树立学生主体思想为根本要求。加深学生对祖国以及对中国共产党和中国人民的感情。 （2）教师要求：有一定的军事理论基础。 （3）教学条件：以学生的发展为本的教学理念及多媒体教学。 （4）教学方法：采取直观演示法、案例分析法、阅读讨论法、情景模拟法、辩论赛等教学方法。 （5）考核评价：采取形成性考核+终结性考核的形式进行课程考核与评价。	Q1 Q3 K1 A1 A3
军事技能	素养目标：培养严明的组织纪律性、强烈的爱国热情、善于合作的团队精神，提高综合国防素养。 知识目标：掌握基本的军事技能和军事素养的相关知识。 能力目标：拥有强健的体魄，具备基本的军事技能。	模块一：共同条令教育与训练 模块二：射击与战术训练 模块三：防卫技能与战时防护训练 模块四：战备基础与应用训练	（1）课程思政：由学生教导团组织进行军事技能训练，着力培养学生严于律己、积极向上、吃苦耐劳的良好品质。 （2）教师要求：具备一定的军事技能技巧，善于理论与实践相结合授课。 （3）教学条件：实操设备及场地需求，如射击设备和相关防卫场地需求。 （4）教学方法：采取讲授与实践相结合的方式进行教学 （5）考核评价：采取形成性考核+终结性考核的形式进行课程考核与评价。	Q1 Q3 K1 A1 A3 A4
思想道德与法治	素养目标：培养良好的思想道德素养、法律素养，坚定马克思主义信仰，成为中国特色社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。 知识目标：正确理解和把握社会主义核心价值观价值体系、思想道德理论知识和法律基础知识。 能力目标：主动提升思想道德素养和法律素养，善于结合专业特征开展思想道德与法治实践，提升信息检索、分析、分享和创新的技能。	模块一：大学生生活适应教育 模块二：人生观教育 模块三：理想信念教育 模块四：中国精神教育 模块五：社会主义核心价值观教育 模块六：社会主义道德教育 模块七：社会主义法治教育	（1）教师要求：未来从事本课程教学工作的专任教师，应具备思政相关专业的硕士研究生学历或者本科学历及 5 年的思政教学经历。 （2）教学条件：多媒体教室与望城人民法院等校外实践基地。 （3）教学方法：以任务驱动、案例分析、问题研讨为主要方法。 （4）考核评价：实施过程性考核 + 综合性考核，按照过程性考核 60%+综合性考核 40%进行课程成绩评价。 （5）课程资源：https://www.xueyinonline.com/detail/223382450	Q1 Q2 Q3 K1 A1 A3
习近平新时代中国特色社会主义思想	素养目标：成为习近平新时代中国特色社会主义思想的坚定信仰者和忠实实践者。 知识目标：系统掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的主要	专题一：导论 专题二：新时代坚持和发展中国特色社会主义 专题三：以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴	（1）教师要求：落实立德树人根本任务，遵循学生认知规律，以学生为中心，突出学生的主体地位。 （2）教学条件：多媒体教室、线下实践教学基地、线上课程教学资源。	Q1 Q2 Q3 K1 A3

想概论	内容和精神实质：深刻理解习近平新时代中国特色社会主义思想的重要历史地位和作用。 能力目标：能够自觉运用马克思主义立场、观点、方法分析和解决服务于建设社会主义现代化强国和实现中华民族伟大复兴实践中所遇的问题。	专题四：坚持党的全面领导 专题五：坚持以人民为中心 专题六：全面深化改革开放 专题七：推动高质量发展 专题八：社会主义现代化建设的教育、科技、人才战略 专题九：发展全过程人民民主 专题十：全面依法治国 专题十一：建设社会主义文化强国 专题十二：以保障和改善民生为重点加强社会建设 专题十三：建设社会主义生态文明 专题十四：维护和塑造国家安全 专题十五：建设巩固国防和强大人民军队 专题十六：坚持“一国两制”和推进祖国完全统一 专题十七：中国特色大国外交和推动构建人类命运共同体 专题十八：全面从严治党	(3) 教学方法：讲授法、案例法、小组讨论法、实践研修、调查研究等。 (4) 考核评价：实施过程性考核 + 综合性考核,按照过程性考核 60%+综合性考核 40%进行课程成绩评价。	
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	素养目标：热爱祖国,拥护中国共产党的领导,树立马克思主义信仰,坚定中国特色社会主义的道路自信、制度自信、理论自信和文化自信,自觉投身于实现中华民族伟大复兴的实践之中。 知识目标：掌握毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想和科学发展观的主要内容和历史地位。 能力目标：具有理论联系实际能力,能够运用马克思主义的立场、观点和方法分析问题和解决问题。	专题一：毛泽东思想 专题二：邓小平理论 专题三：“三个代表”重要思想 专题四：科学发展观	(1) 教师要求：以学生为本,突出学生的课堂主体地位和教师的课堂主导作用。 (2) 教学条件：多媒体教室 (3) 教学方法：理论讲授和案例教学相结合。 (4) 考核评价：实施过程性考核+综合性考核,按照过程性考核 60%+综合性考核 40%进行课程成绩评价。	Q1 Q2 Q3 K1 A3
形势与政策	素养目标：培养具有正确世界观和价值观的,充分认识中国特色社会主义制度的优越性,自觉增强爱国主义情感和报效国家社会主义事业接班人。 知识目标：了解新时代坚持和发展中国特色社会主义的生动实践,把握国际形势与政策变化与动向。 能力目标：学会正确认识世界和中国发展大势、中国特色和国际比较、时代机遇和风险挑战,提升与时俱进的能力。	专题一：党的建设 专题二：经济社会发展 专题三：港澳台工作 专题四：国际形势与政策	(1) 教师要求：任课教师需为思政专业硕士研究生学历,能够及时深入了解党和国家政策、方针并做好阐释。 (2) 教学条件：多媒体教室 (3) 教学方法：讲授法、案例法、小组讨论法、实践研修、调查研究等。 (4) 考核评价：过程性评价 50%, 结果性评价 50%。 (5) 课程资源： http://www.xueyinonline.com/detail/232892669	Q1 Q2 Q3 K1 A3
劳动技能	素养目标：具备崇尚劳动的意识,养成热爱劳动、珍惜劳动成果的良好习惯;具备绿色、环保、可持续发展的意识和理念;具备良好的卫生习惯。 知识目标：掌握相关劳动内容、	模块一：马克思主义劳动理论 模块二：垃圾分类知识 模块三：校园公共区域卫生打扫 模块四：寝室、教室卫生打扫	(1) 课程思政：通过劳动教育,学生能够理解和形成马克思主义劳动观;具备较高的劳动安全意识;具备绿色、环保、可持续发展的意识和理念,帮助学生养成热爱劳动及良好的卫生习惯。 (2) 教师要求：教师自身具备较强的马	Q1 Q2 Q3 Q4 K1 A3

	劳动安全知识、绿色环保及垃圾分类常识；掌握劳动工具、劳保用品的使用方法；掌握校园文明监督员、宣传员的工作任务和工作规范。 能力目标：具备正确使用和维护劳动工具的能力；具备垃圾分类的能力；具备校园环境卫生、寝室环境卫生宣传、维护、监督的能力。		马克思主义劳动理论知识和垃圾分类知识；熟练掌握相关劳动岗位技能，能正确指导学生劳动实践活动，能对学生开展劳动安全教育和指导。 (3) 教学条件：劳动工具、垃圾分类场所及校园环境场所。 (4) 教学方法：现场演示、现场讲解、线上自学相结合。 (5) 考核评价：采取理论知识考核占30%，校园公共区域卫生打扫占40%，寝室、教室卫生打扫占30%权重比形式进行课程考核与评价。	A4
大学体育	素养目标：树立“健康第一、终身体育”意识，懂得营养、行为习惯和预防对身体发育和健康的影响；形成积极的体育行为和乐观开朗人生态度。 知识目标：掌握两项以上体育运动项目的基本知识、技术、技能。掌握科学的运动保健与康复练习方法。 能力目标：具备自我体质健康评价、编制可行锻炼计划、科学健身的能力；具备运动项目技术迁移能力，发展与专业需求相适应的体育素养，形成良好的社会适应和专业发展能力。	模块一：体质达标测试 模块二：团队拓展活动 模块三：球类运动 模块四：体育艺术项目 模块五：民族传统项目 模块六：体育理论 模块七：课外体育	(1) 课程思政：弘扬爱国主义、集体主义精神，磨练坚持不懈、永不言弃的意志品质，传承民族传统精髓、增进文化自信，提升生命安全教育、助力健康中国发展，服务专业素养迁移融通。 (2) 教师要求：具有体育与教育发展理念、遵循体育与互联网+应用、体育与专业岗位融合、体育与运动竞赛提升的教学指导能力的一专多能型教师。 (3) 教学条件：安全完善的场地器材设备、多媒体教室、身体素养分析监测平台。 (4) 教学方法：互联网+教学法、小组学练法、案例教学法、讲解示范法、纠错法、保护与帮助法、竞赛模拟法、创新展示法 (5) 考核评价：过程考核（60%）+综合考核（30%）+发展性评价（10%）；过程考核以“课堂加分+在线学习+运动校园”环节为主（60%），综合考核主要是项目实践考核+在线理论考试（30%）。发展性评价以“素养提升”评价（10%） (6) 课程资源： https://mooc1.chaoxing.com/course/235719943.html	Q1 Q2 Q3 Q4 K3 A3 A4
职业发展与就业指导	素养目标：提升职业生涯发展的自主意识，把个人发展与国家社会发展相连接的家国意识，加强团队协作。 知识目标：了解职业生涯规划与就创业的理念和知识，知晓常用的求职信息渠道和求职权益保护知识。 能力目标：能够合理制订并实施职业生涯规划、能够从多种渠道收集就业信息并完成求职材料制作、掌握求职面试技巧，提升沟通、礼仪、情绪管理和人际交往等通用职业技能。	专题一：职业生涯规划 专题二：职业能力与素养 专题三：制作求职材料 专题四：面试技能提升	(1) 课程思政：引导学生立足长沙，服务湖南，结合湖南省“三高四新”战略和自身特质，积极规划对接长沙二十二条产业链，提升本地就业率、服务地方社会经济发展。 (2) 教师要求：授课教师应接受过系统的就业指导和生涯规划类培训（有相关职业资格证书者优先，了解任教专业的职业特性和发展路径。 (3) 教学条件：多媒体教室 (4) 教学方法：采取互动式教学方法，运用多媒体、团体活动辅导，激发学生自我探索、自我决策的积极性和培养职业素养的主动性。 (5) 考核评价：过程考核60%，综合考核40%（每学期完成指定模块的考核作业）。 (6) 课程资源： https://mooc1-1.chaoxing.com/course/209428561.html	Q1 Q2 Q3 K1 A1 A2 A3
大学生心理健康	素养目标：增强维护心理健康、尊重热爱生命的意识，培养自尊自信、理性平和、积极向上的心态等。 知识目标：掌握心理健康知识理论	专题一：积极了解心理健康 专题二：积极进行学习管理 专题三：积极探索自我意识 专题四：积极提升人际交往	(1) 课程思政：党的二十大精神、习近平青年观等融入教学环节、教学内容 (2) 教师要求：应具备心理学相关专业的硕士学历，或心理学相关专业本科学历及3	Q1 Q2 Q3 Q6

	和简单实用的心理调适方法。 能力目标： 积极认识心理、认识自我、认识他人，培养积极情绪管理、人际交往、承压抗压、预防和应对心理问题等能力。	专题五：积极实现爱情管理 专题六：积极实现情绪管理 专题七：积极应对压力困扰 专题八：积极认知心理疾病 专题九：积极探索生命价值 专题十：积极建构幸福人生	年的心理健康教学经历 (3) 教学条件： 多媒体教室、团体辅导室等场地 (4) 教学方法： 案例法、体验法、讨论法、自主学习法、小组合作法等 (5) 考核评价： 过程性评价（70%）与总结性评价（30%） (6) 课程资源： https://www.xueyinonline.com/detail/232690747	K2 A3 A4
应用高等数学	素养目标： 培养逻辑推理、数学抽象、数学建模等数学核心素养；培养自主学习、知识应用、数据分析、问题解决与可持续发展能力；培养严谨细致、吃苦耐劳、勇于创新的科学精神；增强民族、文化自信，厚值家国情怀；塑造科学创新、团结协作的职业素养。 知识目标： 掌握初等函数模型、导微分模型、积分模型、常微分方程模型、线性代数基础与线性规划模型等知识；掌握 Matlab 科学计算、求解实际问题的方法。 能力目标： 能够正确建立生活、专业中的初等函数模型；能够应用导数与微分、微分方程、积分学等知识解决专业或岗位应用问题；能够运用 Matlab 进行数据处理、可视化、科学计算、求解相关数学模型。	模块一：函数、极限、连续 模块二：一元函数微分学 模块三：一元函数积分学 模块四：常微分方程及其应用 模块五：线性代数基础与线性规划模型 模块六：Matlab 基础及其应用	(1) 课程思政： 将哲学思想和数学建模思想融入教学，引导学生感悟数学的应用价值。培养吃苦耐劳、严谨细致的科学家精神；提升责任担当意识，感悟民族自豪感与使命感，凝练家国情怀。 (2) 教师要求： 教师应具备数学、计算机及相关专业的硕士及以上学历，具有数学教育、数学建模竞赛等相关经历及能力，注重“学生中心”教学理念。 (3) 教学条件： 多媒体智能化教室+装有 Matlab 软件的实训机房。 (4) 教学方法： 情景教学、任务驱动、问题探究、启发式教学方法等。 (5) 考核评价： 过程考核（60%）+综合考核（40%）；过程考核以“课前线上学习、课中课堂考核和课后拓展”环节为主（60%），综合考核主要是闭卷、无纸化考试（40%）。 (6) 课程资源： https://www.xueyinonline.com/detail/233310007	Q1 Q2 Q3 K2 A1 A3
大学英语	素养目标： 以中华优秀传统文化为基础，能利用所习得的技能有效完成跨文化沟通任务；能利用工具和网络资源持续学习日常英语及本专业相关英语的能力 知识目标： 掌握英语字母、音素、词类、句型、语态、时态、语气、从句等语法知识。 能力目标： 能在实际生活和工作应用场景中利用英语听说读写译的技能有效沟通和解决跨语言跨文化问题；能够辨析中英两种语言思维方式的异同，提升逻辑、思辨和创新思维水平。	模块一：人文底蕴 模块二：文化交流 模块三：科学技术 模块四：社会责任 模块五：生态环境 模块六：职业规划 模块七：职业精神 模块八：职场环境	(1) 课程思政： 以传统文化为主线结合课程内容开展课程思政，引导学生树立文化自信、正确的价值观，培养爱国主义情怀和“家国共担”的奉献精神。 (2) 教师要求： 英语类专业硕士及以上学历，具备坚定的政治立场；热爱教育事业，乐于奉献敢于拼搏；能熟练使用网络资源具有较强的 AI 技术素养。 (3) 教学条件： 多媒体教室。 (4) 教学方法： 线上线下相结合、任务驱动等教学方法。 (5) 考核评价： 过程考核（60%）+综合考核（40%）。过程性评价包含课堂考核、平时表现与综合过程考核三部分。 (6) 课程资源： https://www.xueyinonline.com/detail/228131948	Q1 Q2 Q3 K2 A1 A3
人工智能与信息技术	素养目标： 树立正确的信息社会价值观和责任感，增强信息意识，提升计算思维，促进数字化创新与发展能力提升。培养对人工智能技术发展趋势的敏感度，养成利用 AI 工具提升效率的思维习惯。 知识目标： 认识信息技术对人类生产、生活的重要作用；掌握常用的工具软件和信息化办公技术，了解大数据、人工智能、区	模块一：信息技术应用环境 模块二：信息资源管理 模块三：新一代信息技术 模块四：人工智能与应用 模块五：信息检索与利用 模块六：办公软件应用	(1) 课程思政： 教学中融入信息合法性、知识产权保护；以国产技术案例增强学生对国家科技自立自强的认同感；启发创新思维，引导技术助力绿色经济，强调严谨性、规范性与团队协作的职业素养。 (2) 教师要求： 具有一定的信息技术实践经验和良好的课程教学能力。 (3) 教学条件： 多媒体机房。 (4) 教学方法： 线上+线下结合、小组合作法、任务驱动法进行教学。 (5) 考核评价： 过程考核 60%（其中：MOOC	Q1 Q2 Q3 K1 K2 A1 A3

	区块链等新兴信息技术，掌握常见AI工具的使用。 能力目标：具备支撑专业学习的能力，能在日常生活、学习和工作中综合运用信息技术和AI工具完成信息检索、数据分析、文档生成、智能体搭建等任务。具备独立思考和主动探究能力，为学生职业能力的持续发展奠定基础。		平台学习 20%，技能训练 30%，平时表现 10%，综合考核（期末考试）40%。 （6）课程资源： https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/224984189.html	
创新创业基础与实践	素养目标：培养创新创业素养、个人发展与国家社会发展相连接的家国意识，团队协作素养。 知识目标：了解创新的常用思维模式，掌握项目开发知识、市场营销的基本知识、知晓公司注册的基本流程、掌握企业管理的一般知识。 能力目标：能够独立进行项目策划并开展项目的可行性分析，能够写作创业计划书、开展项目路演。具备企业人力资源管理、财务管理、风险管理能力。	专题一：创业、创业精神及人生发展 专题二：开发创新思维与创新成果的实现 专题三：创业者与创业团队 专题四：创业项目的产生与评价 专题五：创业计划的拟定 专题六：商业模式设计 专题七：创业资源的获得 专题八：新企业的创办与管理 专题九：新创企业的风险识别与规避	（1）课程思政：对接湖南省“三高四新”战略和长沙二十二条产业链，自觉遵循创业规律，积极投身创业实践，服务地方经济社会。 （2）教师要求：授课教师要接受过系统的创新创业教育培训（有相关职业资格证书者优先），熟悉高职院校学生身心发展特点和教学要求，了解任教专业的职业特性和发展路径。 （3）教学条件：多媒体教室 （4）教学方法：采取参与式教学方法和翻转教学，鼓励学生的参与和创造性思维。 （5）考核评价：过程考核 60%，以创业计划书作为综合考核 40%。 （6）课程资源： https://mooc1-1.chaoxing.com/course/232709915.html	Q1 Q2 Q3 K1 A2 A3
诵读与写作	素养目标：坚定向上、向善的理想信念，培养家国共担、手脑并用的人文情怀。 知识目标：了解中华优秀传统文化的发展脉络与主要内容、古今中外经典文学作品与作家，掌握基本应用文写作和专业应用文写作相关知识。 能力目标：能熟练诵读中外历代经典诗词文赋（部分），领会其中的人文精神、具备一定的应用文写作能力。	模块一：中华经典诗词（先秦至近代）鉴赏与诵读 模块二：文学写作及应用文写作	（1）课程思政：以弘扬祖国大好河山、个人优秀品质、家国情怀为主线构建思政育人体系，拓展学生的人文视野、增强人生感悟、强化审美品味、感受文化之美。 （2）教师要求：授课教师要接受过较为系统的语言文学知识的学习，有比较深厚的人文素养。 （3）教学条件：多媒体教室。 （4）教学方法：产出导向法、任务教学法、小组合作法、讲授法等。 （5）考核评价：过程考核占 60%，期末考核占 40%。期末考核采用经典诵读比赛加应用文写作的方式分两部分进行，分值各占 50%，经典诵读采用诵读比赛方式评分，应用文写作采用闭卷考核。 （6）课程资源： https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/p/222828395	Q1 Q2 Q4 K1 A2 A3 A5
国家安全教育	素养目标：具备基本的国防安全意识，提升国家安全防备认知，筑牢维护国家安全坚实屏障，增强国安民安的共同体意识。 知识目标：掌握国家安全的内涵和意义、总体国家安全观的内涵和精神实质，切实树立总体国家安全观，理解中国特色国家安全道路、体系和机制，了解国家安全重点领域的基本问题。 能力目标：具备辨别损害和威胁国家安全行为的能力，提高维护国家安全的意识和能力。	模块一：总体国家安全观 模块二：政治安全 and 经济安全 模块四：军事、科技、社会和文化安全 模块五：其他领域国家安全	（1）课程思政：坚持立德树人，引导学生树立总体国家安全观，弘扬爱国主义精神，坚持四个自信，成为新时代国家安全守护者。 （2）教师要求：任课教师需为思政专业硕士研究生学历，能够及时深入了解国家安全并做好生动阐释。 （3）教学条件：多媒体教室 （4）教学方法：讲授法、案例法、小组讨论法、演绎法、调查研究等。 （5）考核评价：过程性评价 60%，结果性评价 40%。	Q1 Q2 Q3 K1 A1 A3

专题教育（劳动、劳模、工匠精神）	素养目标：养成尊重劳动、热爱劳动、爱岗敬业、甘于奉献、精益求精、自律自省的优良品质，成长为知识型、技能型、创新型劳动者。 知识目标：以党和国家重要政策文件精神为指导，深刻理解劳动精神、劳模精神、工匠精神内涵及其内在联系。 能力目标：通过专题教育，具备正确认知、感悟劳动精神、劳模精神、工匠精神的能力，内化于心、外化于行，能够自觉践行劳动精神、劳模精神和工匠精神。	专题一：劳动精神 专题二：劳模精神 专题三：工匠精神	（1）课程思政：深度阐释劳模精神、劳动精神、工匠精神，引导青年学子适应当今世界科技革命和产业变革的需要，勤学苦练、深入钻研，勇于创新、敢为人先，为实施强国战略、全面建设社会主义现代化国家贡献智慧和力量。 （2）教师要求：坚持立德树人，教师自身对“劳动精神、劳模精神、工匠精神”内涵有深刻的理解，能以身作则、言传身教，具备较强的教育教学能力。 （3）教学条件：多媒体教室。 （4）教学方法：内容讲授与案例分析讨论、故事解读、实践体验等有效结合。 （5）考核评价：实施过程性考核 + 综合性考核，过程考核实行随堂考核， 综合性考核形式以完成理解劳模、劳动、工匠精神研究报告的形式进行。	Q1 Q2 Q3 K1 A1 A3
------------------	---	---	--	---

2、专业基础课程

包括《电工电子技术基础》《C 语言程序设计》《无人机导论与飞行法规》《单片机与嵌入式系统》《机械识图与三维设计》《传感器技术应用》《电子装配工艺》《PCB 设计与应用》《无人机组装与调试》等 9 门课程，428 课时，27 学分。专业基础课程描述及要求如表 8-7 所示：

表 8-7 专业基础课程描述及要求

课 程 名 称	课程目标	主要内容	教学要求	支撑的 培 养 规 格	融通赛 证名称
机械识图与三维设计	素质目标：在机械图样绘制与利用建模软件设计无人机架构的过程中培养耐心、细致、严谨的工作作风和一丝不苟的工作态度。在零件设计过程中，培养创新思维，具备创新精神。具备职业岗位专业能力和工匠精神。 知识目标：掌握应用投影原理绘制二维三视图、剖视图及尺寸标注。理解零件图、装配图的表达方法，掌握公差配合、表面粗糙度等技术要求标注规范。掌握无人机的基本构架及各零部件的基本规格；掌握草图绘制方法，符合国家和行业标准； 能力目标：具备识读和绘制零件图与装配图的能力，能通过二维图纸还原三维结构。能根据实际任务需求设计无人机机械部分图样。能熟练使用 CAD 软件进行二维草图绘制和三维建模。 基于真实工作任务的教学内容：以无人机机臂、载荷舱、起落架等真实部件为建模载	模块一：机械识图与三维设计基础与二维绘图 模块二：SolidWorks 建模基本操作（二维草图的绘制、零件建模、曲面建模、装配体建模、钣金建模、工程图制作） 模块三：无人机架构结构模型建立与分析 （无人机架构结构分析、以无人机机臂、载荷舱、起落架等真实部件为载体，完成零件建模、装配与工程图输出）	（1）课程思政：遵循专业文化，挖掘思政元素，教学任务融入工匠精神、创新意识等思政元素。 （2）教师要求：教师应具备双师素质，具备无人机架构设计和机械识图与三维设计建模丰富的理论知识和实践经验。 （3）教学条件：多媒体教室，及无人机应用技术中心，面积 $\geq 120\text{m}^2$，装有 solidworks 建模软件的计算机 40 台。 （4）教学方法：采用现场教学法、直观演示法、任务驱动法等教学方法。 （5）考核评价：采用过程考核（包含课堂考核（平时表现））和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，综合考核 40%。	Q2 Q4 Q11 Q12 K2 K7 K8 K14 A3 A9 A17	【职业技能等级证书：无人机装调检修工】 【无人机装调检修工】 【无人机技术支持与维修工程师】 【湖南省/长沙市职业技能大赛无人机装调检修赛项】

	体,按照“识图→建模→装配→出图”的真实工作流程组织教学,学生完成从零件测绘到三维建模再到工程图输出的完整工作任务。 反映的新技术、新标准、新方法: 融入 SolidWorks 三维数字化设计技术、无人机轻量化结构设计方法、增材制造思维与拓扑优化方法。				
电工 电子 技术 基础	素质目标: 具备质量意识、环保意识、安全意识、工匠精神、创新思维。 知识目标: 掌握电工、电子电路元器件的理论知识;掌握模拟电子、数字电子的基础理论知识。 能力目标: 熟练操作使用焊接工具、直流电源、万用表等仪表的能力;具有本专业有关电工识图、电路分析及应用能力;具有本专业有关电子产品设计等电路分析及应用能力。	模块一: 常见电路及分析(直流电路、正弦交流电路、三相电路、动态电路的分析) 模块二: 电子电路中常用的器件、电路及应用(二极管、三极管、继电器、基本放大电路、集成运算放大器、直流稳压电源) 模块三: 逻辑门电路及应用(组合逻辑电路、触发器及其应用) 模块四: 典型电路应用(555 电路及应用、D/A 和 A/D 转换器) 模块五: 触发器(磁路和变压器、异步电动机、继电器-接触器控制) 模块六: 安全用电(工厂供电与安全用电、电工测量)	(1) 课程思政: 遵循专业文化,挖掘思政元素,教学任务融入将质量意识、环保意识、安全意识、工匠精神、创新思维等思政元素。 (2) 教师要求: 教师应具备双师素质,具备电工电路、模拟电子和数字电子技术丰富的理论知识和实践经验,清楚无人机装调检修工需要具备的电工电子的基本技能。 (3) 教学条件: 具有电子工艺室,面积$\geq 80\text{m}^2$,能够实施电路设计、安装与检修等实训。 (4) 教学方法: 理论教学过程中以定性分析为主,强调实践性与应用性,实践教学可以通过以小组形式对产品进行改进,引导创新。 (5) 考核评价: 课程以过程考核占 60%+综合考核占 40%进行考核。 (6) 课程资源: 国家在线精品课程 https://www.xueyinonline.com/detail/232576365	Q1 Q2 Q3 Q6 K5 K6 K8 A1 A3 A6 A7 A8 A9	【职业技能等级证书: 无人机装调检修工】 【无人机装调检修工】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛(全国技能大赛)无人机系统赛项】 【湖南省/长沙市职业技能大赛无人机装调检修赛项】
无人 机导 论与 飞行 法规	素质目标: 具有从业无人机应用技术的政治素质;树立知法守法的价值观、人生观;具备根据无人机导论做出职业规划的能力。 知识目标: 从无人机飞行管理的角度,了解并掌握涉及无人机飞行的空管需求、无人机分类、无人机飞行管理运行机制、无人机飞行管理方法、无人机飞行规范体系架构和无人机飞行管理规章以及国外航空发达国家无人机管控情况等。 能力目标: 具备无人机的适航管理问题的能力;具备解决无人机的空域理问题的能力;具备解决无人机的驾驶员资质管理的能力;具有针对不同的飞行任务,正确选择合适的无人机的能力。	模块一: 无人机概论 模块二: 飞行安全基础知识 模块三: 飞行有关法律法规 模块四: 空中的交通规则 模块五: 无人机飞行与运营 模块六: 无人机航空保险 模块七: 飞行处罚	(1) 课程思政: 遵循专业文化,挖掘思政元素,教学任务融入法律意识、社会责任、国家安全观念、技术创新规范、环境保护意识以及职业诚信等思政元素。 (2) 教师要求: 教师应具备双师素质,具备无人机系统组成、无人机飞行法律法规理论知识和实践经验,具有无人机职业资格证书或技能证书。 (3) 教学条件: 运用多媒体等教学手段。 (4) 教学方法: 采用案例分析、小组讨论等教学方法。 (5) 考核评价: 采用过程考核(包含课堂考核(平时表现))和综合过程考核相结合的考核方式,成绩评定过程考核 60%,综合考核 40%。	Q1 Q2 Q5 Q8 K1 K4 A1 A2 A3 A6	【职业资格证书: 民用无人驾驶航空器操控员执照】 【职业技能等级证书: 无人机驾驶员】 【无人机装调检修工】 【无人机驾驶员】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机装调与特种行业应用(无人机安防与人员搜救)赛项】

					【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机应用技术（巡测一体化）赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机操控与反制赛项】
C 语言程序设计	素质目标： 在程序项目的设计与实现的过程中，培养严密的逻辑思维和严谨的工作态度，增强团队协作意识和创新意识。 知识目标： 了解通用计算机与嵌入式计算机的区别；指针数组和指向指针的指针及应用；C 语言的数据类型、常量和变量；C 语言的各种运算符及其表达式的应用方法；常用的数据输入输出函数、数学函数、字符串处理函数的使用方法；顺序、选择和循环 3 种结构程序设计方法；预处理命令的应用方法；数组处理同类型的批量数据的使用方法；函数的定义、调用方法；指向数组的指针及应用方法；指向字符串的指针及应用方法等。 能力目标： 初步具备辩证思维的能力；能利用三种结构程序设计方法进行简单的应用程序设计；能利用用户接口函数进行主程序设计；能编写一些功能函数，利用函数进行结构化、模块化的程序设计。	模块一：C 语言基础（基本语法、数据类型、常量、变量、输入和输出） 模块二：选择结构程序设计（条件语句、运算符、多分支选择） 模块三：循环结构程序设计（while 循环、do-while 循环、for 循环、循环控制语句、嵌套循环） 模块四：数组和字符串（一维数组、多维数组和字符串组） 模块五：函数（函数的定义、调用和参数传递、函数的返回值、递归函数） 模块六：指针（指针的地址和指针变量、指针与数组的关系、指针的运算和指针的应用） 模块七：结构体（结构体成员、结构体数组和结构体指针） 模块八：预处理器和宏定义（宏的定义和使用、条件编译、头文件）	（1）课程思政： 遵循专业文化，挖掘思政元素，教学任务融入工匠精神、创新思维等思政元素。 （2）教师要求： 教师应具备双师素质，具备较强的程序设计知识，并能熟练运用工具平台进行程序设计，了解无人机测试员需要掌握的程序设计的技能。 （3）教学条件： 多媒体教室，及单片机应用技术室，面积 $\geq 75\text{m}^2$ ，装有 C 语言所需的开发环境的计算机 40 台。 （4）教学方法： 采用现场教学法、直观演示法、任务驱动法等教学方法。 （5）考核评价： 采用过程考核（包含课堂考核（平时表现））和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，综合考核 40%。	Q1 Q2 Q4 Q6 K2 K5 K6 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7	【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛（全国技能大赛）无人机系统赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机应用技术（巡测一体化）赛项】
单片机与嵌入式系统	素质目标： 通过单片机技术在实际项目中的应用，在分析实际问题解决实际问题的过程中培养成本意识、创新意识；在嵌入式系统与单片机结合产品的反复测试过程中，不断改进，培养精益求精的工匠精神。 知识目标： 熟练掌握 stm32 单片机内部硬件结构、工作原理，掌握程序的设计基本方法，能够较熟练地设计常用的 C 语言源程序；熟悉设计、调试 stm32 单片机的应用系统的一般方法；掌握 stm32 单片机的接口技术，熟悉常用的外围接口芯片及	模块一：硬件认知及开发环境搭建 模块二：程序控制 LED 灯 模块三：按键控制 LED 灯 模块四：定时器控制 LED 灯 模块五：串口收发数据 模块六：风扇控制及 PWM 应用 模块七：传感器应用	（1）课程思政： 遵循专业文化，挖掘思政元素，教学任务融入质量意识、创新思维等思政元素。 （2）教师要求： 教师应具备双师素质，具备较强的单片机理论知识及嵌入式开发与应用的能力。具备无人机技术支持与维修工程师测调时的基本技能。 （3）教学条件： 多媒体教室，及单片机应用技术室，面积 $\geq 75\text{m}^2$ ，装有 proteus、Keil 等单片机与嵌入式开发所需软件的计算机 40 台。 （4）教学方法： 采用分组讨论、直观演示、现场教学等教学方法，实践课堂采用“项目引领、任务驱动”的教学方法。 （5）考核评价： 采用过程考核（包含课堂考核（平时表现））和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，	Q1 Q2 Q5 Q6 K2 K5 K6 K8 A1 A2 A3 A5 A6 A7 A8	【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛（全国技能大赛）无人

	典型电路。 能力目标：具有初步的软、硬件设计能力；能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、电子电压表、稳压电源等常用电子仪器；能熟练的利用仿真器调试硬件电路；能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；能熟练的使用C编程语言进行电子产品软件程序设计。		综合考核 40%。		机系统赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机应用技术（巡测一体化）赛项】
传感器技术应用	素质目标：理解传感技术对推进国家整体发展战略的重要作用，明确“科技是第一生产力、创新是引领发展的第一动力”的重要意义。 知识目标：熟悉各种常见传感器的基本工作原理，从而能够知悉各种传感器的基本特性和指标特征，能够为以后实际应用中涉及到的传感器的准确选型提供良好的知识指导。 能力目标：具备利用传感器技术解决一些工业生产和日常生活中自动化系统应用的初步能力。	模块一：传感器发展与应用，传感器的定义与特性，传感器组成与分类 模块二：压力传感器结构原理及压力传感器的常见应用 模块三：常用温度传感器主要特性、基本参数及用于工业控制的典型温度传感器应用 模块四：光敏传感器基本原理及常用光敏传感器型号和性能指标及典型应用 模块五：气体传感器的原理、性能指标及基本应用 模块六：磁敏传感器基本原理及典型应用 模块七：超声波传感器的基本原理及其应用	（1）课程思政：遵循专业文化，挖掘思政元素，教学任务融入精益求精的大国工匠精神，科技报国的家国情怀和使命担当等思政元素。 （2）教师要求：教师应具备双师素质，具备丰富的传感器技术相关理论知识及传感器应用的能力。需要具备无人机技术支持与维修工程师测调时的传感器相关的技术。 （3）教学条件：多媒体教室，及传感与物联网技术中心，面积≥82m²，配有多类传感器、测试仪器及计算机 30 台。 （4）教学方法：采用分组讨论、直观演示、现场教学等教学方法，实践课堂采用“项目引领、任务驱动”的教学方法。 （5）考核评价：采用过程考核（包含课堂考核（平时表现））和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，综合考核 40%。	Q1 Q2 Q5 Q6 K2 K5 K6 K8 A1 A2 A3 A5 A6 A7 A8	【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机装调检修工】 【职业技能等级证书：无人机装调检修工】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛（全国技能大赛）无人机系统赛项】
电子装配工艺	素质目标：具备产品质量意识、安全意识，树立环保意识，能够在产品生产线上发挥“螺丝”精神，刻苦钻研某一项装配操作技能。 知识目标：掌握电子电路元器件的理论知识。 能力目标：熟练操作使用焊接工具、直流电源、万用表等仪表。	模块一：常用工具的认知与使用 模块二：元器件的认知与检测 模块三：万用表的使用 模块四：电子产品的焊接、组装 模块五：电子产品装配技术文件的识读	（1）课程思政：融入“拧好一颗螺丝钉”、“焊好一块电路板”等思政要素 （2）教师要求：具有较强的电子元器件焊接、装配的技能，具备较强的电路分析及故障排查的能力。需要了解无人机技术支持与维修工程师测调时的装配工艺。 （3）教学条件：多媒体理论，实践安排在电子工艺实训室，每个工位配备示波器、信号发生器、焊接套装等 （4）教学方法：现场教学法、直观演示法、分组讨论法 （5）考核评价：采用过程考核（包含课堂考核（平时表现））和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，综合考核 40%。	Q1 Q2 Q4 Q6 Q11 K10 K14 A1 A2 A3 A7 A9 A10	【职业技能等级证书：无人机装调检修工】 【无人机装调检修工】 【无人机技术支持与维修工程师】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】
PCB 设计与应用	素质目标：在印制电路板制作过程中养成敬业、精益求精、专注、创新的工作作风；具备利用制板设备进行安全生产与操作的职业规范。 知识目标：熟练掌握印制电路板单、双面板的制作工艺流程；熟练掌握常用制板软件的使用与操作流程；熟练	模块一：单面印制电路板的制作 模块二：双面印制电路板的制作 模块三：Gerber 文件的创建、利用 DCM 双面雕刻软件生成 G 代码文件，利用 CAM350 制作电路胶片 模块四：使用和操作数控钻	（1）课程思政：培养学生敬业、精益、专注、创新的工匠精神以及安全生产与操作的职业规范。 （2）教师要求：具有系统的印制电路板制作知识，并能熟练操作 PCB 生产线设备及简单维护，有较强的工程经验。 （3）教学条件：在印制电路板制作中心以整周实训的方式开展教学。 （4）教学方法：现场教学法、分组讨论	Q8 Q9 Q11 Q12 Q13 K5 K6 K8 K9	【职业技能等级证书：无人机装调检修工】 【无人机装调检修工】 【湖南省/长沙市职业技能大赛无人机装

	掌握常用制作设备的使用与操作流程。 能力目标：熟练应用 DCM 双面雕刻软件及 CAM350 等软件并进行设计；培养制板过程中对制板工艺偏离的分析能力。	床、抛光机、沉铜机、镀铜机、镀锡机、显影机、腐蚀机、脱膜机、褪锡机、丝网印刷机、防氧化 OSP 机等相关制板设备	法、直观演示法、动手实践法、自主学习法、任务驱动法等。 （5）考核评价：考查，过程考核（学习过程+项目考核）占 100%。 （6）课程资源： https://www.xueyinonline.com/detail/220356855 http://mooc1.chaoxing.com/course/220976454.html	K10 K14 A6 A7 A8	调检修赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】
无人机组装与调试	素质目标：具备自我学习、自我发展和综合分析解决实际问题的革新精神；具有科学严谨的进取精神；具有安全意识；具有团结互助的精神、爱师爱校。 知识目标：掌握无人机装调与维修的概念、无人机行业应用、无人机分类、无人机结构和操作安全等相关知识；掌握无人机装调和维修中的无人机机械结构基础知识、机械装配工具量具等基础知识；掌握无人机装调和维修中的无人机胶接和焊接等基础知识和安全意识素养；掌握无人机装调和维修中的机械装配工艺基础知识、机械装配安全防护基础知识；掌握无人机装调和维修中软件系统的安装、配置、调试和固件升级等知识；掌握其他应用类型无人机的机械装配工艺基础知识、机械装配安全防护基础等知识和软件系统的安装、配置、调试和固件升级等知识。 能力目标：具备熟练地准备和保持工作区域安全，整洁的能力；具备使用口头、书面和电子方式进行沟通，以确保清晰、有效和高效的沟通能力；具备能根据零部件装配图和装配工艺文件拆卸、装配零部件的能力；具备使用设备、工具和调试软件，完成无人机动力系统、通信系统、载荷系统的调试能力；具备无人机整机及其负载系统进行拆卸、清洁、润滑、紧固及部件更换、存放等维保的能力。 基于真实工作任务的教学内容：以 F450 多旋翼无人机、涵道无人机等真实机型为装配载体，学生按照企业真实装配工单完成从零部件清点、机身结构组装、动力系统安装、飞控系统集成到整机通电测试的完整工作流程。反映的	模块一：无人机概述 模块二：无人机装调工具 模块三：无人机胶接和焊接 模块四：360-D 四旋翼无人机组装（按照企业真实装配工单，完成零部件清点→机身拼接→动力安装→飞控集成→通电测试的完整流程） 模块五：360-D 四旋翼无人机调试与维修（含 PX4 飞控固件烧录、传感器校准、PID 参数调试） 模块六：涵道机组装与调试	（1）课程思政：遵循专业文化，挖掘思政元素，教学任务融入安全意识、环保意识、工匠精神等思政元素。 （2）教师要求：教师应具备双师素质，具有扎实的无人机组装与调试的技术。具有无人机职业资格证书或技能证书，和比赛经验。 （3）教学条件：多媒体教室，及无人机应用技术中心，面积≥120m²，有 25 组 F450 无人机套件、4 组穿越机套件、10 组无人机工具箱等。 （4）教学方法：采用项目教学法、小组情境教学法、线上线下混合式教学法等教学方法。 （5）考核评价：采用过程考核（包含课堂考核（平时表现））和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，综合考核 40%。	Q1 Q3 Q5 Q8 Q9 Q11 K6 K8 K9 K10 A7 A8 A9	【职业技能等级证书：无人机驾驶员】 【职业技能等级证书：无人机装调检修工】 【无人机装调检修工】 【无人机驾驶员】 【无人机技术支持与维修工程师】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】 【湖南省/长沙市职业技能大赛无人机装调检修赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机装调与特种行业应用（无人机安防与人员搜救）赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机应用技术（巡逻一体化）赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机操控与反制

	新技术、新标准、新方法：融入开源飞控的固件烧录与参数调试方法、Mavlink 通信协议的地面站配置技术、无人机装配工艺标准与静电防护规范。				赛项】
--	---	--	--	--	-----

3、专业核心课程

包括《空气动力学与飞行原理》《无人机操控技术》《无人机维护技术》《无人机通信与导航技术》《无人机仿真技术》《无人机编队飞行技术》《复合翼垂直起无人机综合控制技术》《无人机行业应用技术》等 8 门课程，396 课时，25 学分。专业核心课程描述及要求如表 8-8 所示：

表 8-8 专业核心课程描述及要求

课 程 名称	课程目标	主要内容	教学要求	支撑的培养规格	融通赛证名称
空气动力学与飞行原理	素质目标：具有强烈的爱国热情，为祖国伟大复兴而奋斗的意识；具备质量意识、安全意识；具有创新精神和创新能力。 知识目标：掌握飞机和大气的特点、低速气流特征、飞机的低速空气动力特性、高速气流特性；掌握飞机的高速空气动力特性、螺旋桨空气动力特性和非常规气动特点；飞机的基本飞行状态和飞行性能；掌握飞机的操纵原理、无人机的空气动力特性；掌握空气动力学特性求解的基本理论和方法；掌握四旋翼飞行器飞行原理。 能力目标：具有自学能力；具有能够通过对无人机的飞行设备进行动力学的分析能力；具有利用飞行原理知识分析解决飞机各种状态下进行有效调整的能力；具有分析问题和解决问题的能力；具备良好的沟通能力和团队协作能力。	模块一：飞行器的飞行原理 飞行环境、飞行原理、机翼、阻力、升力、固定翼无人机的飞行性能、操纵特性等 模块二：旋翼飞行器的飞行原理及飞行性能分析 旋翼类飞行原理、性能分析等 模块三：复合翼垂直起降无人机的飞行原理及性能分析 复合翼垂直起降无人机飞行原理、性能分析等	(1)课程思政：遵循专业文化，挖掘思政元素，教学任务融入爱国情怀、安全意识、创新精神等思政元素。 (2)教师要求：教师应具备双师素质，具备很强的飞行器动力学与飞行原理的理论水平和飞行器状态分析能力。具有无人机职业资格证书或技能证书 (3)教学条件：多媒体教室，及无人机应用技术中心，面积≥120m²，有固定翼模型、多旋翼模型等。 (4)教学方法：采用启发式教学法、分组情境教学法、线上线下会混合式教学等教学方法。 (5)考核评价：采用过程考核（包含课堂考核（平时表现））和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，综合考核 40%。	Q1 Q2 Q11 K7 K14 A1 A2 A5 A10 A12	【职业资格证书：民用无人驾驶航空器操控员执照】 【职业技能等级证书：无人机驾驶员】 【无人机装调检修工】 【无人机驾驶员】 【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机装调与特种行业应用（无人机安防与人员搜救）赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机操控与反制赛项】
无人机操控技术	素质目标：具备团队合作精神，提升组长与助教的责任与担当意识；具备良好的安全意识与行为习惯，提升职业素养；厚植家国情怀，具有国家认同感与民族自豪感；具有社会与家庭责任感、工匠精神；具有创新创造与创业意识。 知识目标：掌握模拟软件上配置模拟器的遥控器，会校准、会设置	模块一：模拟器的飞行控制 模块二：室内迷你无人机的飞行控制 模块三：室外穿越机的飞控制 模块四：大疆无人机的飞行控制（按照 CAAC 执照考核标准完成飞行前检查、四面悬停、自旋、8 字飞行等任	(1)课程思政：遵循专业文化，挖掘思政元素，教学任务融入安全意识、环保意识、工匠精神等思政元素。 (2)教师要求：教师应具备双师素质，具备掌握多型号无人机的操控飞行技术、懂得设计操控飞行闯关任务。具有无人机职业资格证书或技能证书，	Q1 Q2 Q5 Q8 Q10 Q12 K2 K3 K10	【职业资格证书：民用无人驾驶航空器操控员执照】 【职业技能等级证书：无人机驾驶员】 【职业技能等级证书：无人

	通道、不同类型的无人机模型；熟练调整飞行环境、查看飞行数据、修改飞行速度等；熟练控制模拟软件上无人机的悬停训练、绕矩形框飞行、360°自旋飞行等；掌握穿越机的操控飞行的整个流程：飞行检查、对频、穿越机上电、遥控器开机、操控穿越机、穿越机的降落、穿越机与遥控器的断电等；熟练操作穿越机，根据穿越机的姿态和飞行环境正确控制穿越机。掌握操控穿越机完成的障碍穿越任务的操控技能；了解无人机地面站的调试技巧。掌握智能充电器充电模式的设置能够正确充放电等；掌握大疆无人机软件的下载、设置、基本操控、手动返航等；掌握 1+X 无人机操作应用技能证书实操任务的超视距绕杆、超视距数据采集的操控技能。 能力目标：具有根据实际任务实现无人机的设置、操控的能力；具有根据无人机的姿态，判断无人机的方向的能力；具有根据说明书，能够配置无人机操控飞行软件的能力；具有无人机基本操控的能力；具有无人机飞行操控应用的能力；具有了解与专业相关的理论前沿、新系统、新技术的能力。 基于真实工作任务的教学内容：以 AOPA/CAAC 无人机驾驶员执照考核标准为训练依据，学生完成从飞行前检查、起飞悬停、四面悬停、自旋 360°、矩形航线、8 字飞行到应急返航的完整操控任务，对接行业真实飞行作业要求。 反映的新技术、新标准、新方法：融入 CAAC 无人机操控员执照考核标准、无人机云系统飞行数据管理、智能电池管理系统操作规范、超视距飞行地面站操控技术。	务) 模块五：云端地面站的航线规划（含超视距飞行地面站操控）	和比赛经验。 (3) 教学条件：无人机应用技术中心、无人机室外飞行实训场地，面积≥130m²，凤凰模拟器、微型无人机、穿越机、大疆无人机等多类型无人机。 (4) 教学方法：采用项目教学法、启发式教学法、小组情境教学法、线上线下混合式教学法等教学方法。 (5) 考核评价：采用过程考核（包含课堂考核（平时表现））和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，综合考核 40%。	K11 A1 A2 A3 A4 A5 A12 A13	机装调检修工】 【无人机驾驶员】 【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】 【湖南省/长沙市职业技能大赛无人机装调检修赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机操控与反制赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机应用技术（巡测一体化）赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机装调与特种行业应用（无人机安防与人员搜救）赛项】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛（全国技能大赛）无人机系统赛项】
无人机维护技术	素质目标：具备职业道德与安全意识、严谨细致的工作态度；具备责任意识，在维护过程中注重设备与人身安全；具备团队协作与创新思维。能够通过小组协作完成无人	模块一：工具使用与维修 模块二：系统检测与诊断（含飞行日志分析与 AI 辅助故障诊断） 模块三：性能测试与校准	(1) 课程思政：遵循专业文化，挖掘思政元素，教学任务融入安全意识、环保意识、工匠精神等思政元素。 (2) 教师要求：教师应具备双	Q1 Q2 Q5 Q6 Q11	【职业技能等级证书：无人机装调检修工】 【职业技能等

	机系统检测与故障排查任务,合理分配角色;具备对新技术、新设备的探索精神;践行精益求精的维护标准。 知识目标: 掌握无人机结构与系统原理;掌握大疆 T16 农业无人机动力系统,喷洒系统结构及工作原理。理解御 2 无人机的避障系统、图传系统等核心模块的硬件组成。掌握检测与诊断技术,熟悉无人机专用检测工具的功能与操作流程;掌握常见故障诊断方法;掌握维护保养规范。熟知大疆官方维护手册中的保养周期与标准,例如 T16 农业无人机桨叶磨损更换标准。理解多旋翼无人机动力系统(电调、电池、电机)的匹配特性与维护要点。 能力目标: 具备拆装与调试能力;能独立完成无人机的云台拆卸、电机更换等基础拆装任务;掌握农业植保无人机如 T16 的喷洒系统校准。具备故障诊断与维修能力、通过地面站软件分析飞行数据;具备系统检测与性能测试能力,能利用大疆模拟器验证维修后无人机的飞行参数是否达标。完成植保无人机全系统功能测试,包括避障响应、航线规划、变量喷洒等农业作业验证。具备维护保养与优化能力。 基于真实工作任务的教学内容: 以大疆 T16 农业无人机、御 2 无人机等真实机型为维护对象,学生按照企业真实维修工单完成故障现象记录→飞行日志分析→硬件故障排查→零部件更换→系统调试→试飞验证的全流程维修任务。反映的新技术、新标准、新方法: 融入无人机健康管理系统(PHM)技术、AI 辅助故障诊断方法、无人机固件 OTA 升级技术、行业主流无人机维护标准与规范。	模块四: 维护保养规范 模块五: 结构原理认知 模块六: 拆装调试技能 模块七: 典型案例分析(以 T16 农业无人机、御 2 无人机真实维修案例为载体)	师素质,具有扎实的无人机维护的技术。具有无人机职业资格证书或技能证书,和比赛经验。 (3)教学条件: 无人机应用技术中心,面积≥120m²,与校企合作企业有大疆 T16 农业无人机套件、御 2 无人机套件。10 组无人机工具箱等。 (4)教学方法: 采用项目教学法、小组情境教学法、线上线下混合式教学法等教学方法。 (5)考核评价: 采用过程考核(包含课堂考核(平时表现))和综合过程考核相结合的考核方式,成绩评定过程考核 60%,综合考核 40%。	K2 K8 K10 A1 A2 A3 A4 A6 A7 A8 A9	级证书: 无人机驾驶员】 【无人机装调检修工】 【无人机技术支持与维修工程师】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛(全国技能大赛)无人机系统赛项】 【湖南省/长沙市职业技能大赛无人机装调检修赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】 【世界职业院校技能大赛智能飞行器应用技术赛项/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】
无人 机仿 真技 术	素质目标: 具备自我学习、自我发展和综合分析解决实际问题的革新精神;具有科学严谨的进取精神;有敬业精神和职业道德,富有责任心和社会责任感;具有创新精神和创新能力;具有团结互助的精神、爱师爱校。 知识目标: 了解飞行控制系统的功能任务与最新发展;掌握常见飞行控制系统的硬件组成与软件模块架构;掌握无人机的姿态解算与控制环路;掌握 Ubuntu 环境下的基本命令与源码编译方法;掌握 px4 与模拟软件的联合仿真,搭建软件在环仿真平台;了解 MATLAB/Simulink 无人机仿真系	模块一: 初识 PX4 控制系统 模块二: 无人机的传感器技术与姿态解算 模块三: 无人机的控制环路 模块四: 开发环境基本命令与源码编译方法 模块五: PX4 与模拟软件的联合仿真实际操作 模块六: MATLAB/ Simulink 无人机仿真系统的搭建	(1)课程思政: 遵循专业文化,挖掘思政元素,教学任务融入安全意识、创新精神等思政元素。 (2)教师要求: 教师应具备双师素质,具备扎实的嵌入式系统知识、无人机飞控开发技术、无人机仿真与调试等技术与应用经验。具有无人机职业资格证书或技能证书,和比赛经验。 (3)教学条件: 多媒体教室,及无人机应用技术中心,面积≥120m²,无人机飞控工具箱 25 台等。 (4)教学方法: 用项目教学法、启发式教学、情境教学法、线	Q1 Q2 Q3 Q12 Q13 K2 K14 K15 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A13 A14	【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛(全

	统的搭建；掌握无人机常用传感器、导航理论、自主控制系统、地面站操纵能力。 能力目标：初步具有飞控嵌入式开发的能力；初步具备利用 PX4 与 Gazebo 或 Flightgear 等模拟软件进行联合仿真的能力；具备利用导航系统、飞行控制系统等无人机各分系统开展飞行仿真试验的能力；具备采用 MATLAB/Simulink 实现无人机仿真模型的能力，能通过替换或修改无人机的气动数据或总体数据对仿真结果进行定性定量分析；具备使用必需的编译工具搭建软件在环仿真平台的基本能力。		上线下混合式教学法等教学方法。 (5) 考核评价：采用过程考核（包含课堂考核（平时表现））和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，综合考核 40%。	A17	国技能大赛）无人机系统赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机装调与特种行业应用（无人机安防与人员搜救）赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机操控与反制赛项】
无人 机通 信与 导航 技术	素质目标：具有深厚的爱国主义精神情怀；具备自我学习、自我发展和综合分析解决实际问题的革新精神；具有科学严谨的进取精神；有敬业精神和职业道德，富有责任心和社会责任感；具有从实际情况出发解决问题的习惯；具有多学科交叉的学习方法和思维习惯。 知识目标：掌握无人机通信基本理论，了解无线电技术基础、掌握无人机通信基本原理及其分类；掌握无人机通信设备使用，掌握无人机通信设备工作方式；掌握无人机自组网通信，掌握无人机自组网通信工作方式；了解无人机模拟图传，无人机图传的基本框架、模拟图像信号格式、调制传输方法、模拟图像传输电路的设计、模拟图像数字化传输原理、数字视频压缩编码技术；了解目前无人机上采用的导航技术的优缺点；掌握无人机的惯性导航定位技术的应用；掌握无人机的惯性导航定位技术、卫星导航定位技术、组合导航技术的应用；掌握无人机避障算法的处理方式。 能力目标：具有根据实际任务需求进行无人机自组网的能力；具有搭建模拟图像传输系统、设计模拟图传发送端、接受端电路、搭建数字图像传输系统、数字编码芯片进行视频编解码的能力；具备根据使用条件选择无人机型号及规格、根据应用环境选择无人机导航类别、根据使用要求选择无人机的挂载的能力；具有无人机的手动操控及自动驾驶飞行的能力。 基于真实工作任务的教学内容：以无人机数据链通信链路搭建、多源导航系统校准与信号标定为真实工作任务，学生完成从通信频率规划、数传/图传链路配置、卫星	模块一：无人机通信技术 模块二：无人机导航技术（含北斗卫星导航、惯性导航、视觉导航等多元融合导航） 模块三：无人机自组网通信（含 5G 网联无人机通信技术） 模块四：无人机图传系统（模拟图传与数字图传）	(1)课程思政：遵循专业文化，挖掘思政元素，教学任务融入爱国情怀、安全意识、创新思维等思政元素。 (2)教师要求：教师应具备双师素质，具备熟练掌握无人机通信与导航技术，具有丰富的无人机导航经验。具有无人机职业资格证书或技能证书，和比赛经验。 (3)教学条件：多媒体教室、及北斗导航实验室，面积≥75 M²，北斗导航试验箱 25 台。 (4)教学方法：采用项目教学法、启发式教学法、情境教学法等教学方法。 (5)考核评价：采用过程考核（包含课堂考核（平时表现））和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，综合考核 40%。	Q1 Q2 Q5 Q6 Q9 Q12 Q13 K6 K8 K9 K12 A1 A2 A3 A4 A5 A14 A15	【无人机装调检修工】 【无人机驾驶员】 【无人机技术支持与维修工程师】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛（全国技能大赛）无人机系统赛项】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机装调与特种行业应用（无人机安防与人员搜救）赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机操控与反制赛项】

	导航信号接收到组合导航系统调试的完整工作流程。 反映的新技术、新标准、新方法： 融入 5G 网联无人机通信技术、北斗卫星导航系统应用、多源融合导航（GNSS/INS/视觉）技术、无人机自组网通信协议、抗干扰通信技术。				
无人机编队飞行技术	素质目标：具备自我学习、自我发展和综合分析解决实际问题的革新精神；具有科学严谨的进取精神；具有创新意识和安全意识；具有集体荣誉感、团结互助、爱师爱校；具有不断探索、精益求精的工匠精神。 知识目标：掌握无人机行业应用、无人机分类、无人机编队技术和操作安全等相关知识；熟悉无人机编队飞行技术中的 F165-U 编队无人机的硬件设备基础知识；掌握无人机编队飞行技中的 Scratch 图形化软件的安装、编程、仿真等无人机编队飞行技术知识和安全意识素养；掌握无人机编队飞行技中的 Python 和 VScode 软件的安装、编程、仿真等无人机编队飞行技术知识和安全意识素养。 能力目标：具备熟练地准备和保持工作区域安全，整洁的能力；具备使用口头、书面和电子方式进行沟通，以确保清晰、有效和高效的沟通能力；具备能根据编队表演需求，搭建编队飞行场地并配置基站和中继器的能力；具备使用 Scratch 或 Python 软件编写编队无人机飞行舞步，仿真调试和 F165-U 编队无人机的实践编队飞行能力。	模块一：无人机行业应用 模块二：编队无人机设备 模块三：Scratch 软件舞步程序编写 模块四：Python 软件舞步程序编写	(1) 课程思政：将团队合作、责任担当精神、精益求精的工匠精神融入教学课堂。 (2) 教师要求：具有无人机编队的丰富经验、对现有设备非常熟悉；具备相关竞赛经验的教师。 (3) 教学条件：计算机、无人机编队仿真软件、集控无人机 50 台、基站 10 个。 (4) 教学方法：采用项目教学法、启发式教学法、小组情境教学法、实战演练教学法等教学方法。 (5) 考核评价：采用过程考核（包含课堂考核（平时表现））和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，综合考核 40%。	Q1 Q2 Q5 Q6 Q9 Q10 Q12 Q13 K2 K8 K11 K12 A1 A2 A3 A4 A6 A12 A13 A15	【无人机驾驶员】 【无人机应用操作员】 【世界职业院校技能大赛智能飞行器应用技术赛项/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】
复合翼垂直起无人机综合控制技术	素质目标：具有无人机行业的热爱和责任感；具有极强的安全飞行意识；熟悉无人机行业法规和、具备较高道德规范意；具有无人机技术持续学习和自我提升的意愿。 知识目标：理解复合翼垂直起降无人机的系统组成，包括动力系统、飞控系统、通信系统等；了解复合翼垂直起降无人机的飞行原理和操作流程；掌握复合翼垂直起降无人机的日常维护、故障诊断和维修知识。 能力目标：能够熟练操作复合翼垂直起降无人机，包括起飞、飞行控制和降落；能够应用飞行控制技术，进行无人机的稳定飞行和任务执行；面对飞行中出现的技术问题，能够迅速定位并提出解决方案；能够进行无人机系统的集成和调试，包括硬件和软件的配合；能够评估飞行任务的安全风险，并制	模块一：复合翼垂直起降无人机的空气动力特性和设计原理 模块二：复合翼垂直起降无人机的动力系统、集成导航系统等 模块三：复合翼垂直起降无人机规划任务和设计航线 模块四：合翼垂直起降无人机模拟训练和实地飞行 模块五：复合翼垂直起降无人机的应用案例	(1)课程思政：遵循专业文化，挖掘思政元素，教学任务融入国家意识、法律意识、社会责任和职业道德等思政元素。 (2)教师要求：教师应具备双师素质，具备熟练掌握复合翼垂直起降无人机的设计、结构、性能和了解最新技术发展；具有实际操作无人机的经验，能够指导学生进行实践操作和飞行训练等。 (3)教学条件：无人机应用技术中心、无人机室外飞行实训场地、复合翼垂直起降无人机仿真平台、复合翼垂直起降无人机。 (4)教学方法：采用项目教学法、启发式教学法、小组情境教学法、实战演练教学法等教学方法。 (5)考核评价：设计一系列实	Q1 Q2 Q5 Q6 Q10 Q12 K2 K3 K11 A1 A2 A3 A4 A10 A11 A12 A13 A15	【职业资格证书：民用无人驾驶航空器操控员执照】 【无人机装调检修工】 【无人机驾驶员】 【无人机应用操作员】 【世界职业院校技能大赛智能飞行器应用技术赛项/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】

	定相应的预防措施;具备无人机项目的规划、执行和管理能力。		际操作任务,如复合翼垂直起降无人机组装、调试、飞行操作和故障排除,考察学生的实践技能。		
无人 机行 业应 用技 术	素质目标: 具备团队合作精神,提升组长与助教的责任与担当意识;具有很强的安全意识与良好的行为习惯;具有国家认同感与民族自豪感;具有社会与家庭责任感、工匠精神;具备创新创造与创业意识。 知识目标: 掌握模拟软件上配置模拟器的遥控器,会校准、会设置通道、不同类型的无人机模型;熟练调整飞行环境、查看飞行数据、修改飞行速度等;熟练控制模拟软件上无人机的悬停训练、绕矩形框飞行、360 自旋飞行等;掌握穿越机的操控飞行的整个流程:飞行检查、对频、穿越机上电、遥控器开机、操控穿越机、穿越机的降落、穿越机与遥控器的断电等;熟练操控穿越机,根据穿越机的姿态和飞行环境正确控制穿越机;掌握操控穿越机完成的障碍穿越任务的操控技能;了解无人机地面站的调试技巧;掌握智能充电器充电模式的设置能够正确充放电等;掌握大疆无人机软件的下载、设置、基本操控、手动返航等;掌握超视距绕杆、超视距数据采集的操控技能。 能力目标: 有根据实际任务实现无人机的设置、操控的能力;具有根据无人机的姿态,判断无人机的方向的能力;具有根据说明书,能够配置无人机操控飞行软件的能力;具有无人机基本操控的能力;具有无人机飞行操控应用的能力;具有了解与专业相关的理论前沿、新系统、新技术的能力。 基于真实工作任务的教学内容: 以电力巡检、农业植保、航测成图等真实行业应用项目为载体,学生完成从需求分析→设备选型→航线规划→外业飞行→数据采集→成果交付的完整项目流程。反映的新技术、新标准、新方法: 融入无人机激光雷达巡检技术、AI 智能缺陷识别与诊断、无人机自动机场与远程操控技术、行业应用数据标准与规范。	模块一:模拟器的飞行控制 无人机航拍、巡检及操作技巧(含 AI 智能缺陷识别) 模块三:无人机航测及航线规划(含激光雷达航测技术) 模块四:大疆无人机的飞行控制 模块五:云端地面站的航线规划	(1)课程思政: 遵循专业文化,挖掘思政元素,教学任务融入劳动精神、安全意识、工匠精神等思政元素。 (2)教师要求: 教师应具备双师素质,具备熟练掌握无人机巡检方式和巡检规范及应急处理方法等。具有无人机职业资格证书或技能证书,和比赛经验。 (3)教学条件: 多媒体教室、无人机应用技术中心,面积≥130m²,植保无人机、航测无人机、巡检无人机等。 (4)教学方法: 采用项目教学法、启发式教学法、小组情境教学法、实战演练教学法等教学方法。 (5)考核评价: 采用过程考核(包含课堂考核(平时表现))和综合过程考核相结合的考核方式,成绩评定过程考核 60%,综合考核 40%。	Q1 Q2 Q5 Q6 Q9 Q10 Q12 Q13 K2 K3 K8 K11 K13 K14 K15 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A9 A10 A16 A17	【无人机驾驶员】 【无人机应用操作员】 【职业资格证书:民用无人驾驶航空器操控员执照】 【职业技能等级证书:无人机驾驶员】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机装调与特种行业应用(无人机安防与人员搜救)赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机应用技术(巡测一体化)赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机操控与反制赛项】

4、综合实训课程

包括《认识实习》《无人机航拍飞行实训》《专业技能训练》《毕业设计(毕业项目综合训练)》《岗位实习》等 5 门课程,676 课时,34 学分。综合实训课

程描述及要求如表 8-9 所示：

表 8-9 综合实训课程描述及要求

课 程 名称	课程目标	主要内容	教学要求	支撑的培养规格	融通赛证名称
专 业 技 能 训练	素质目标：具有团队意识、质量意识、环保意识、安全意识、工匠精神、创新思维。 知识目标：掌握无人机电子控制基础知识；2.掌握无人机组装与调试的基本技巧；3.掌握无人机外形设计的基本方法；4.掌握无人机飞行控制与智能控制的理论知识等。 能力目标：具有无人机组装、调试、检测和维护的能力；具有无人机编队的能力；具有无人机数据后期处理的能力。 基于真实工作任务的教学内容：以企业真实无人机装调检修工单和飞行任务工单为训练载体，学生完成从无人机系统装配调试、模拟飞行训练、手动/仪表飞行操控到故障检测与排除的完整工作任务。 反映的新技术、新标准、新方法：融入无人机智能故障诊断技术、AI 辅助飞行决策系统、无人机云系统数据管理规范。	模块一：无人机电子基础（基本电路的识图与查错、维修维护等） 模块二：在模拟飞行软件上完成旋翼飞机和固定翼飞机的基本操控（起飞降落、航线飞行等操作，能够无人机动力、通信、导航、控制等功能模块的仿真） 模块三：手动和仪表飞行操控（无人机任务设备操作使用，数据采集和传输） 模块四：依据操作规范，对无人机进行装配、调试、系统维护 模块五：使用各种维修设备和工具，对无人机进行检测、故障分析和处理（含 AI 辅助故障诊断）	（1）课程思政：增加课程的知识性、人文性，将中华优秀传统文化等融入教学全过程，培养学生职业道德和工匠精神，激发学生爱岗敬业的使命担当。 （2）教师要求：教师应思想端正，为电气工程及自动化、机电一体化等相关专业双师型教师，会灵活采用教学方法及多样教学手段，熟悉信息化教学手段，坚持立德树人，工匠精神、劳动精神、安全意识等课程思政贯穿整个教学过程。具有无人机职业资格证书或技能证书，和比赛经验。 （3）教学条件：无人机应用技术中心：室内组装调试区域、室外飞行实训场地、室内仿真区域及各类型的无人机及任务设备，篮球场等。 （4）教学方法：采用理实一体教学模式，以无人机操控、无人机组装调试、无人机航拍、无人机编队及无人机后期处理为项目载体，采用项目教学法、启发式教学法、小组情境教学法、实战演练教学法等教学方法。 （5）考核评价：采用形成性评教进行课程考核，项目考核 40%、平时成绩 20%、综合测试 40%。	Q1 Q2 Q5 Q6 Q7 Q8 Q9 Q10 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K9 K10 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A11 A12 A13 A14	【职业技能等级证书：无人机驾驶员】 【职业技能等级证书：无人机装调检修工】 【无人机装调检修工】 【无人机驾驶员】 【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛（全国技能大赛）无人机系统赛项】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】
人 航 飞 实 训 无人机 航拍 飞行 训练	素质目标：具有团队协作能力，良好的职业道德，能自主发现并解决问题；有服务意识，具备无人机应用的创新创业等综合能力；具有为国家发展贡献力量的奉献精神，践行“家国共担，手脑并用”的校训；具有较强的安全意识、良好的职业素养。 知识目标：掌握无人机在航中拍的基础知识，包括设备认知、操控方法、作业规范、设备维护等；掌握配置遥控器方法，大疆无人机 App 的使用，能够调整飞行环境、查看飞行数据、修改飞行速度等；操作无人机完成定点环绕、行星绕等无人机航拍手法；航拍结束后正确地保养无人机。 能力目标：具有操控无人机进行飞行与拍摄；具有利用地面站软件操控无人机进行倾斜摄影的能力；	模块一：无人机航拍 app 及设备使用学习 模块二：无人机基础航拍 模块三：无人机视频拍摄	（1）课程思政：遵循专业文化，挖掘思政元素，教学任务融入安全意识、环保意识、审美意识等思政元素。 （2）教师要求：教师应具备双师素质，具备熟练掌握无人机航拍的各种方式和航拍规范及应急处理方法。需要清楚无人机引用操作员关于航拍飞行的基本技能。 （3）教学条件：无人机应用技术中心、无人机室外飞行实训场地，面积≥130m²，凤凰模拟器、微型无人机、穿越机、大疆无人机等多类型无人机。 （4）教学方法：采用项目教学法、启发式教学法、小组情境教学法、实战演练教学法等教学方法。 （5）考核评价：考察学生完成	Q1 Q2 Q5 Q6 Q10 K2 K3 K10 K14 A1 A2 A3 A4 A5 A13	【无人机驾驶员】 【无人机应用操作员】 【职业技能等级证书：无人机驾驶员】 【职业资格证书：民用无人驾驶航空器操控员执照】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创

	具有对后期图像进行处理的能力。		的航拍飞行实践项目，根据项目完成要点给分。		新大赛-无人机操控与反制赛项】
认识实习	素质目标：具有良好的职业习惯和职业道德意识；具有生产操作规范意识和安全意识；具有创新创业等理念。 知识目标：了解所实习企业的发展状况、经营现状、现代化管理和产品开发、应用等；了解实习企业产品生产工艺和典型设备；掌握无人机操控、调试、维护、应用、后期处理等方面的感性知识。 能力目标：具有对专业知识的感性认识能力；具有扩大视野、提高观察能力；具有动手操作能力；具有分析问题、解决问题的能力。	模块一：实习动员及安全知识讲座 模块二：参观约3个无人机开发、应用、后期处理等相关的企业	(1)课程思政：增加课程的知识性、人文性，将中华优秀传统文化等融入教学全过程，培养学生操作规范意识和安全意识，激发学生爱岗敬业的使命感担当。 (2)教师要求：教师应具有较强的专业综合应用能力和实操动手能力，且具有2年或以上的专业教学经验和企业实践经历，安全意识、责任意识强，坚持立德树人，工匠精神、劳动精神、安全意识等课程思政贯穿整个教学过程。具有企业岗位实习经验。 (3)教学条件：校外实训基地、无人机生产制造类、无人机技术应用类、无人机销售类等企业； (4)教学方法：通过参观、现场教学、讲座、视频等方式，使学生了解机无人机应用技术专业知识综合运用，了解课程体系构架，人才培养目标。指导学生重视理论与实践知识相结合，对职业方向选择适宜的岗位起到指导性作用。 (5)考核评价：采取“企业评价与导师评价相结合”+工作过程考核+工作成果考核的考核方式，强化评价过程，重点评价学生态度和职业能力。	Q1 Q2 Q5 Q6 Q7 Q8 Q9 Q10 K1 K2 K3 A1 A2 A3 A4 A5 A15 A16	【无人机装调检修工】 【无人机驾驶员】 【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【职业技能等级证书：无人机驾驶员】 【职业技能等级证书：无人机装调检修工】 【职业资格证书：民用无人驾驶航空器操控员执照】
岗位实习	素质目标：具有良好的劳动纪律观念，遵守工作制度；具有积极分析、处理实际问题的良好习惯和细心、认真、严谨的工作态度；具备爱护和正确使用仪器设备的习惯；具有认真做事，细心做事的态度；具有收集、整理资料，总结工作经验等良好的工作习惯。 知识目标：了解综合知识与技能来解决实际工程问题的一般方案、方法、步骤等；了解相关技术资料查阅；巩固和提高无人机组装与调试、维护等综合知识与技能；巩固和提高无人机操控技能；巩固和提高无人机应用技能；能把理论运用到实际。 能力目标：具有综合运用知识与技能的能力，具备初步制定解决岗位工作问题的方案、方法、步骤的能力；具有快速准确查阅相关技术资料的能力；具有打印输出办公文件、工艺文件、工程图的能力；具有无人机驾驶员具备的操控能力；	模块一：通过开展学生岗位实习工作使学生走向社会（接触本专业工作，拓宽知识面，增强感性认识，培养和锻炼学生综合运用所学专业知识和基本技能，去独立分析和解决实际问题的能力，把理论和实践结合起来，提高实践动手能力） 模块二：培养学生艰苦奋斗、遵纪守法、诚实守信和热爱劳动的工作作风 模块三：培养和锻炼学生交流、沟通能力和团队精神，（提升学生心理素质，实现学生由学校向社会的转变。培养学生在工作、学习、生活中具有积极主动性、独立性，能与他人有效交往、合作，会做人、会学习、会工作、会生活的能力） 模块四：检验教学效果，为进一步提高本专业教育教	(1)课程思政：实习过程中，学生必须完成安全教育和主要内容中的2~3个实习项目，企业文化、团队合作能力提升、职业认同感培养等职业素养的培养应贯穿岗位实习全过程。 (2)教师要求：岗位实习工作由学校和企业共同管理：搭建信息化岗位实习管理平台，建立学校方管理、企业方管理、学生自主管理及家长配合管理的岗位实习四方合作的日常管理体系，规范岗位实习的过程控制，为每名实习学生指定学校指导教师和企业指导教师各1名，全程指导、共同管理学生实习。具有企业岗位实习经验。 (3)教学条件：校外实训基地。 (4)教学方法：采用讨论法、角色扮演法等多种教学方法。 (5)考核评价：以校企双元评价模式，过程性考核和终结性	Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 Q7 Q8 Q9 Q10 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K9 K10 A1 A2 A3 A4	【无人机装调检修工】 【无人机驾驶员】 【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【职业技能等级证书：无人机驾驶员】 【职业技能等级证书：无人机装调检修工】 【职业资格证书：民用无人驾驶航空器操控员执照】

	具有无人机应用及后期处理的能力;会应用计算机进行辅助设计能力;具备常用仪器仪表的使用能力。	学质量,为培养合格人才积累经验	考核相结合的方式进行考核评价;学生岗位实习成绩构成岗位实习周报(占30%)、岗位实习总结报告(占20%)、岗位实习企业鉴定(占50%)。	A5 A6 A7 A8 A9 A11 A12 A13 A14 A15 A16	
毕业(项目综合训练)	素质目标:具有积极分析、处理实际问题的良好习惯和细心、认真、严谨的工作态度;具备爱护和正确使用仪器设备的习惯;具有认真做事,细心做事的态度,具有收集、整理资料,总结工作经验,进行工程文件归档等良好的工作习惯;具备互帮互助、相互信任和有效沟通等团队协作意识。 知识目标:掌握无人机组装调试、维护的流程及技术;巩固无人机技术相关知识;巩固无人机模拟操控与实操的知识;掌握无人机航拍应用及后期处理等相关知识;掌握无人机航测应用及三维建模等相关知识;掌握无人机组队策略规划及应用实施等相关知识。 能力目标:具有综合运用知识与技能的能力;具备初步制定解决岗位工作问题的方案、方法、步骤的能力;具有快速准确查阅相关技术资料的能力;具备无人机组装、调试、维护的能力;具备无人机操控、应用和后期处理的能力;具备熟悉使用办公软件的能力。	模块一:完成一项具体工程实际项目或模拟工程项目(应用专业知识,通过对无人机的组装、调试、维护、操控及后期处理全过程,通过完成一项具体工程实际项目或模拟工程项目) 模块二:撰写毕业设计相关文档(本课程的内容包括毕业设计选题、毕业设计实施、毕业设计答辩三个环节。要提交的设计成果:毕业设计任务书;毕业设计成果说明书;毕业设计答辩PPT)	(1)课程思政:增加课程的知识性、人文性,将中华优秀传统文化等融入教学全过程,培养学生职业道德和工匠精神、创新精神,激发学生爱岗敬业的使命感。 (2)教师要求:指导教师应具备较强的理论知识和丰富的实践经验,既要能从理论上指导,又能给予实践上的帮助。学校应配备足够的指导教师以满足设计的需要,也可考虑聘请有经验的技术人员参与,以提高设计的质量。具有无人机职业资格证书或技能证书、或指导学生比赛经验、或企业岗位实习经历。 (3)教学条件:具备完成毕业设计作品所需的材料、场地及设备。 (4)教学方法:采用以工作过程为导向的思路,实施理论实践一体化的教学模式。以实现职业能力为重点,将《毕业设计》的知识点和操作技能要点穿插到各个任务中进行学习,以学生为主体,以教师为教学主导开展教学,激发学生爱岗敬业的使命感。 (5)考核评价:采用目标评价、过程评价相结合的方法,总成绩由三部分所组成:指导教师评分、答辩评分,出勤率及学习态度(占20%),设计成果质量(占55%),答辩情况(占25%)。	Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 Q7 Q8 Q9 Q10 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K9 K10 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A11 A12 A13 A14	【职业技能等级证书:无人机驾驶员】 【职业技能等级证书:无人机装调检修工】 【职业资格证书:民用无人驾驶航空器操控员执照】

5、专业选修(拓展)课程

包括《实验室安全教育》、《无人机三维建模实训》《航拍摄影后期制作》《Python 程序设计》《无人机反制技术》《机器学习技术应用》《无人机生产设计》《无人机飞控二次开发》《5G 网联无人机》《无人机巡检技术》《3D 打印技术》等 11 门课程,学生至少修满 208 课时、13 学分。专业选修(拓展)课程描述及要求如表 8-10 所示:

表 8-10 专业选修（拓展）课程描述及要求

课程名称	课程目标	主要内容	教学要求	支撑的培养规格	融通赛证名称
无人机三维建模实训	素质目标: 具有无人机行业的热爱和责任感;具备团队中的协作能力,特别是在无人机项目开发 and 建模任务中的协同工作;具有持续学习和自我提升的意愿,以适应快速变化的无人机技术环境。 知识目标: 学习三维建模的基本原理和方法,包括几何建模、实体建模和参数化建模;了解并掌握至少一种无人机设计和建模软件的使用方法。 能力目标: 具备熟练使用无人机建模软件,进行无人机的三维建模和设计的能力;能够迅速定位无人机建模中出现的问题,并提出解决方案的能力。	模块一:图像处理与分析。规划校园典型区域的飞行航线(航线间距、重叠率设置)。处理航拍图像,包括校正、拼接和增强。分析图像数据,提取关键特征和地理信息。 模块二:三维建模软件操作。三维建模软件的基本操作。无人机外业数据采集(多角度影像拍摄、GPS坐标同步)。数据预处理(剔除无效影像、影像排序)。 模块三:点云生成与编辑。三维建模全流程操作(空三加密、点云生成、纹理映射)。 模块四:三维模型构建与细化模块;模型精度检查与优化(坐标系转换、空洞修补);成果输出(三维模型文件、正射影像图、数字表面模型 DSM)。	(1) 课程思政: 遵循专业文化,挖掘思政元素,教学任务融入、、创新精神等思政元素。 (2) 教师要求: 教师应具备双师素质,具备熟练掌握熟练无人机三维建模软件、建模技术以及具有实际操作、应用的能力。 (3) 教学条件: 装有三维建模软件的工作站:大疆制图或 Pix4D 等。 (4) 教学方法: 采用直观演示、现场教学等教学方法,实践课堂采用“项目引领、任务驱动”的教学方法。 (5) 考核评价: 项目考察的方式,根据学生在完成三维建模项目的完成情况给出等级评定。	Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 Q9 Q10 K2 K12 A1 A2 A3 A4 A14	【无人机驾驶员】 【无人机应用操作员】 【职业技能等级证书:无人机驾驶员】 【职业资格证书:民用无人驾驶航空器操控员执照】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机应用技术(巡逻一体化)赛项】
航拍摄影后期制作	素质目标: 具有感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力,具有一定的审美和人文素养;培养与人交流、与人合作及信息处理的能力;具有较强的集体意识和团队合作精神。 知识目标: 了解无人机摄影技术的相关理论知识,同时掌握无人机摄影后期制作的相关方法。 能力目标: 能够熟练使用目前主流的无人机摄影后期制作软件 Adobe Premiere Pro,能够用上述软件进行图像处理、图像优化、图像剪辑以及图像制作。	模块一:软件的安装与使用 模块二:素材的导入、理解视音频轨道; 模块三:视频与音频的淡入淡出 模块四:视频速度调整、为视频添加马赛克、为抖动画面做稳定 模块五:为视频添加字幕、片头字幕动画制作 模块六:了解镜头、镜头拍摄四要素、匹配 模块七:视频剪辑的六要素、连续动作剪辑、特写镜头的组接 模块八:转场、转场的制作 模块九:视频后期调色 模块十:无人机航拍视频后期制作实战	(1) 课程思政: 遵循专业文化,挖掘思政元素,教学任务融入安全意识、审美意识、创新精神等思政元素。 (2) 教师要求: 教师应具备双师素质,具备熟练掌握的一个或两个摄影后期处理的软件、具有丰富的航拍视频剪辑经验。清楚无人能及航拍摄影师的岗位需求与技能。 (3) 教学条件: 无人机应用技术中心,面积$\geq 120\text{m}^2$,装有专业后期处理软件的服务器型计算机 40 台。 (4) 教学方法: 采用直观演示、现场教学等教学方法,实践课堂采用“项目引领、任务驱动”的教学方法。 (5) 考核评价: 采用过程考核(包含课堂考核(平时表现))和综合过程考核相结合的考核方式,成绩评定过程考核 60%,综合考核 40%。	Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 Q9 Q10 K2 K10 K12 A1 A2 A3 A4 A13 A14	【无人机驾驶员】 【无人机应用操作员】 【职业技能等级证书:无人机驾驶员】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】
Python 程序设计	素质目标: 具有软件开发、大数据、人工智能等领域岗位基本工作技能;具有一定的交流沟通能力、团队协作能力和自主学习能力;养成良好的职业素养,遵守国家关于软件与信息技术的法律法规。 知识目标: 能安装 Python 环境与模块;掌握 Python 的基础语法、控制流程语句、数据	模块一:程序设计基本方法 模块二:Python 程序实例解析 模块三:基本数据类型 模块四:程序的控制结构 模块五:函数和代码复用 模块六:组合数据类型 模块七:面向对象程序设计的核心思想与实现	(1) 课程思政: 遵循专业文化,挖掘思政元素,教学任务融入工匠精神、创新思维等思政元素。 (2) 教师要求: 教师应具备双师素质,具备较强的 Python 程序设计开发能力,能够指导学生运用工具平台进行程序设计。具备比赛经验。 (3) 教学条件: 多媒体教室,及单片机应用技术室,面积$\geq 75\text{m}^2$,装有 Python 语言所需的开发环境的计算	Q1 Q2 Q5 Q6 Q9 Q10 K2 K4 A1 A2	【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛(全

	类型、函数、模块、文件操作和数据格式化、程序设计方法论;掌握面向对象程序设计的基本方法。 能力目标: 具备能安装 Python 开发环境与第三方模块的能力;具备在计算机上按规范完成程序的编写和调试的能力;具备进行异常处理的能力;具备对文件及数据库进行操作处理的能力;具备独立分析解决技术问题的能力。	模块八: 文件和数据格式化 模块九: 程序设计方法论	机 40 台。 (4) 教学方法: 采用现场教学法、直观演示法、任务驱动法等教学方法。 (5) 考核评价: 采用过程考核(包含课堂考核(平时表现))和综合过程考核相结合的考核方式,成绩评定过程考核 60%, 综合考核 40%。	A3 A4 A5 A6 A10	国技能大赛) 无人机系统赛项】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】
无人机反制技术	素质目标: 树立国家安全意识与低空安防责任感,理解无人机反制技术的战略价值;培养跨领域协作能力,适应雷达、光电、通信等多技术融合的协同任务;形成动态技术学习能力,应对无人机与反制技术的攻防博弈。 知识目标: 掌握无人机探测技术(雷达/射频/光电)与反制技术(电磁干扰/导航欺骗/硬摧毁)原理;熟悉国内外反无人机法规及行业标准(如 GB/T 38152、AC-61-FS-020R3)。 能力目标: 能操作频谱分析仪、激光干扰器等设备完成全流程反制任务;具备多源传感器数据融合分析能力,识别复杂场景下的无人机威胁。 基于真实工作任务的教学内容: 以机场禁飞区低空防护、大型活动安保等真实场景为任务背景,学生完成从威胁识别、探测系统部署、反制方案制定到协同处置的完整反制工作流程。 反映的新技术、新标准、新方法: 融入 AI 智能威胁识别与决策系统、无人机侦测与反制一体化技术、反无人机系统集成与协同作战方法。	模块一: 无人机反制技术技术概述, 无人机威胁分类, 反制技术体系框架。 模块二: 无人机探测技术实战技术, 雷达探测参数设置, 光电识别目标特征提取, 声纹数据库构建与匹配。 模块三: 反制技术装备操作, 电磁压制设备频段切换(2.4GHz/5.8GHz 全频干扰), GPS 诱骗信号生成(厘米级精度仿真)。 模块四: 多场景综合演练城市核心区低空防护, 野外反蜂群作战。 模块五: 法律与伦理实践干扰功率合规性测试($\leq 100W$ 民用标准), 动能拦截风险评估报告撰写。	(1) 课程思政: 结合俄乌冲突案例解析, 强化“核心技术自主可控”意识, 融入《网络安全法》合规教育。 (2) 教师要求: 具备军队低空防御项目经验, 持 UTC 反制教员认证, 熟悉 Elbit Systems 等主流系统。 (3) 教学条件: 配备 AUDS 反制系统、RADA RPS-42 雷达、手持式“无人机猎手”干扰枪。 (4) 教学方法: 采用“红蓝对抗”模拟演练, 依托机场禁飞区实景开展多机种拦截任务。 (5) 考核评价: 以威胁识别准确率($\geq 95\%$)、系统响应时间(≤ 15 秒)为核心指标进行分级评定。	Q1 Q2 Q5 Q6 Q9 Q10 K2 K3 K8 K11 K13 K14 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A9 A10	【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【职业技能等级证书: 无人机驾驶员】 【职业资格证书: 民用无人驾驶航空器操控员执照】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机操控与反制赛项】
机器学习技术应用	素质目标: 培养数据伦理意识, 遵守《个人信息保护法》与《数据安全法》; 形成工程化思维, 适应机器学习从研发到部署的全生命周期管理; 激发 AI 创新潜能, 探索前沿技术在无人机垂直领域的落地应用 知识目标: 掌握监督学习(SVM/随机森林)与无监督学习(K-means/PCA)算法原理; 熟悉 PyTorch/TensorFlow 框	模块一: 机器学习基础理论(偏差-方差权衡、过拟合对策、评估指标) 模块二: 数据预处理实战(缺失值处理、特征缩放、类别不平衡处理) 模块三: 典型算法应用(无人机巡检缺陷识别、航拍目标检测) 模块四: 无人机 AI 视觉应用开发(目标检测、语义分割、目标跟踪) 模块五: 模型优化与部署(模	(1) 课程思政: 以“AlphaFold 蛋白质预测”案例阐释科技向善, 强调算法公平性审查。 (2) 教师要求: 具备 Kaggle 竞赛获奖经历, 熟悉 DeepSeek-V3 等国产大模型微调。 (3) 教学条件: 配置 NVIDIA A100 显卡集群, 安装 MLflow 模型管理平台, 提供电网巡检、医疗影像等行业数据集。或者使用 NVIDIA Jetson 边缘计算卡, 实现无人机功能扩展。 (4) 教学方法: 实施“Dify 平台 AB	Q1 Q2 Q5 Q6 Q9 Q10 Q11 K2 K3 K8 K11 K13	【无人机应用操作员】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛(全国技能大赛)无人机系统赛项】 【世界职业院校技能大赛/

	架及 AutoML 自动化工具链。 能力目标:能完成端到端机器学习项目（数据清洗-特征工程-模型部署）；具备模型优化能力(超参调优/量化压缩/迁移学习)；能运用机器学习技术解决无人机视觉识别、目标检测、自主决策等实际问题。 基于真实工作任务的教学内容:以无人机巡检缺陷识别、无人机航拍目标检测、无人机自主避障决策等真实 AI 应用场景为项目载体,学生完成从数据采集与标注、模型训练与优化到边缘端部署的完整 AI 开发工作流程。 反映的新技术、新标准、新方法:融入大模型微调技术、边缘 AI 推理加速 (TensorRT/ONNX)、无人机-云端协同智能计算架构。	型可解释性、模型轻量化与边缘端推理加速)	测试”,对比不同算法在 F1 值、推理延迟等指标的差异。 (5)考核评价:以 Kaggle 风格竞赛评定成绩,重点考察特征工程创新性、模型泛化能力(测试集 AUC$\geq$0.85)。	K14 A1 A2 A3 A4 A6 A9 A10	湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】
无人机生产设计	素质目标:培养严谨的工程思维与工匠精神,树立无人机生产设计的质量意识;增强团队协作能力,适应无人机生产线中的多工种协同作业需求;形成创新意识,主动探索新材料与新生产工艺的应用。 知识目标:掌握无人机结构设计原理,包括气动布局、材料力学与动力系统匹配;熟悉 CAD 三维建模软件及激光切割、雕刻机等生产设备操作流程。 能力目标:能独立完成无人机从概念设计到原型制作的完整流程;具备无人机结构优化设计与生产可行性分析能力。	模块一:无人机结构与材料学基础 无人机气动布局分析、轻量化材料(碳纤维/复合材料)特性与应用。 模块二:CAD 三维建模实战 草图绘制、参数化建模、装配体设计与工程图输出(含无人机机臂、载荷舱等核心部件)。 模块三:激光切割与雕刻机加工技术 设备操作规范、加工路径规划、无人机平面结构件生产。 模块四:原型机组装与调试 飞控系统集成、动力匹配测试、结构强度验证	(1)课程思政:融入“大国工匠”案例,强调知识产权保护与安全生产意识。 (2)教师要求:具备无人机企业生产经验,熟悉工业级无人机设计规范。 (3)教学条件:配备 SolidWorks 工作站、激光切割机、大疆 F260 实训平台。 (4)教学方法:采用“设计-加工-测试”一体化项目教学,依托全国职业院校无人机创新大赛赛题驱动。 (5)考核评价:以无人机原型机性能测试报告(载荷/续航/稳定性)为核心考核指标。采用过程考核(包含课堂考核(平时表现))和综合过程考核相结合的考核方式,成绩评定过程考核 60%,综合考核 40%。	Q1 Q2 Q5 Q6 Q9 Q11 K2 K3 K8 K11 K13 K14 A1 A2 A3 A4 A5 A16	【无人机技术支持与维修工程师】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛(全国技能大赛)无人机系统赛项】 【世界职业院校技能大赛/湖南省职业院校技能竞赛智能飞行器应用技术赛项】
无人机飞控二次开发	素质目标:培养开源精神,遵守 GPL 协议规范;形成系统性工程思维,适应嵌入式开发中的多线程调试挑战。 知识目标:掌握 PX4/ArduPilot 开源飞控架构与 MAVLink 通信协议;理解 PID 控制算法、传感器融合与状态估计算法原理。 能力目标:能自定义 uORB 消息与工作队列,实现飞控功能扩展;具备基于 QGC 地面站的参数整定与飞行日志分析能力。 基于真实工作任务的教学内容:以开源飞控真实开发环境为平台,学生完成从开发环境搭建、源码编译、自定义功能开发、仿真测试到实飞验证	模块一:PX4 飞控源码解析 工作队列机制、uORB 通信框架、混控器配置。 模块二:MAVLink 自定义消息开发 消息定义、QGC 界面集成、MAVROS 通信测试。 模块三:飞控算法优化实战 姿态解算改进(互补滤波$\rightarrow$扩展卡尔曼滤波)、定点悬停精度提升。(姿态解算改进、定点悬停精度提升、AI 辅助参数自整定) 模块四:行业应用拓展 农业植保航线自动化、物流无人机避障算法植入。	(1)课程思政:结合“中兴事件”强调核心技术自主可控的重要性。 (2)教师要求:具备 PX4 社区代码贡献经验,熟悉嵌入式实时系统开发。 (3)教学条件:配备 Pixhawk4 飞控、双目避障模块、RTK 定位套件。 (4)教学方法:采用 Git 版本控制管理项目,实施“代码评审-仿真测试-实飞验证”三阶段教学。 (5)考核评价:以 Git 提交记录、飞控性能提升对比报告为考核依据。采用过程考核(包含课堂考核(平时表现))和综合过程考核相结合的考核方式,成绩评定过程考核 60%,综合考核 40%。	Q1 Q2 Q5 Q6 Q9 Q10 K2 K3 K14 A1 A3 A4 A5 A6 A9 A10 A17	【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛(全国技能大赛)无人机系统赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】

	的完整飞控二次开发工作流程。 反映的新技术、新标准、新方法：融入 AI 辅助飞控参数自整定技术、云端飞控开发与部署流程、ROS/MAVROS 与飞控协同开发方法。				
5G 网 联无人 机	素质目标：树立低空经济产业意识，理解 5G+无人机在智慧城市中的战略价值；培养端-边-云协同开发中的跨领域协作能力。 知识目标：掌握 5G 网络切片、边缘计算与 Time-Sensitive Networking 技术原理；熟悉无人机远程指控系统架构与数据安全传输机制。 能力目标：能部署基于 5G MEC 的无人机实时视频回传系统；具备无人机集群协同作业的通信链路优化能力。 基于真实工作任务的教学内容：以 5G 网联无人机智慧交通巡查、电力巡检等真实应用场景为任务载体，学生完成从 5G 通信模组集成、边缘计算节点部署到云端 AI 分析平台联调的完整工作流程。 反映的新技术、新标准、新方法：融入 5G NR-U 无人系统频段通信技术、低空智联网架构、无人机 5G 远程操控与数据实时传输标准。	模块一：5G 通信基础 URLLC 低时延特性、网络切片资源配置、QoS 保障机制。 模块二：网联无人机系统架构 机载 5G 模组集成、边缘计算节点部署、云端 AI 分析平台搭建。 模块三：典型应用场景开发 智慧交通巡查(车牌识别+违章取证)、电力巡检(缺陷 AI 识别)。 模块四：网络安全防护 数据加密传输、GPS 欺骗防御、FCC 认证标准解读。	(1) 课程思政：结合“新基建”政策解读，强化国家频谱资源管理意识。 (2) 教师要求：具备移动通信网络优化经验，熟悉 Open5GS 等开源核心网部署。 (3) 教学条件：配备 5G CPE 设备、大疆 Matrice 300 RTK 行业机。 (4) 教学方法：采用“理论-仿真-外场”三阶段教学，依托华为 5G MEC 开发沙箱开展实验。 (5) 考核评价：以端到端通信时延测试报告、典型场景解决方案设计为考核重点。采用过程考核(包含课堂考核(平时表现))和综合过程考核相结合的考核方式，成绩评定过程考核 60%，综合考核 40%。	Q1 Q2 Q5 Q6 Q9 Q10 K2 K3 K9 K11 K14 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A9 A10 A15	【无人机技术支持与维修工程师】 【无人机应用操作员】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛(全国技能大赛)无人机系统赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机装调与特种行业应用(无人机安防与人员搜救)赛项】
无人 机 巡 检 技 术	素质目标：培养电力/石油等高危行业的安全责任意识；形成标准化作业习惯，遵守《民用无人机巡检安全规程》 知识目标：掌握可见光/红外/激光雷达等巡检载荷的工作原理；熟悉输电线路缺陷库(绝缘子破损、导线断股等)分类标准。 能力目标：能制定精细化巡检航线(杆塔绕飞+导线跟踪)；具备巡检数据智能分析(腐蚀检测+三维重建)能力。	模块一：行业标准与法规 国家电网 Q/GDW 11383-2015 标准、空域申报流程、应急返航策略。 模块二：多传感器协同作业 红外热像仪测温校准、激光雷达点云密度设置、RTK 高精度定位。 模块三：典型场景实战 光伏板热斑检测、风电叶片裂纹识别、油气管线泄漏分析。 模块四：数据分析与报告 Pix4Dmapper 建模、缺陷智能标注、巡检报告自动生成。	(1) 课程思政：融入“西电东送”工程案例，弘扬能源安全使命感。 (2) 教师要求：持 UTC 电力巡检教员证，熟悉 DL/T 1482-2015 行业标准。 (3) 教学条件：配备 M300 RTK+禅思 H20T 负载、绝缘子缺陷模拟实训架。 (4) 教学方法：实施“任务工单制”，模拟 220kV 输电线路全流程巡检。 (5) 考核评价：以缺陷识别准确率、标准化巡检报告完整性为考核核心。	Q1-Q6、K3、 K5、A1-A4、 A5、A8	【无人机驾驶员】 【无人机应用操作员】 【职业技能等级证书：无人机驾驶员】 【职业资格证书：民用无人驾驶航空器操控员执照】 【一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机应用技术(巡测一体化)赛项】
3D 打 印技术	素质目标：培养增材制造思维，突破传统减材设计局限；树立材料循环利用意识，践行绿色制造理念。 知识目标：掌握 FDM/SLA/SLS 技术原理及后处理工艺；熟悉航空航天级材料(钛合金/尼	模块一：3D 打印工艺解析 熔融沉积(FDM)参数调节、光固化(SLA)支撑去除技巧。 模块二：逆向工程实战 无人机破损部件三维扫描、模型修复。	(1) 课程思政：结合“中国制造 2025”战略，强调技术自主创新。 (2) 教师要求：具备德国 TÜV 增材制造工程师认证，熟悉工业级打印机运维。 (3) 教学条件：配备 Ultimaker S5 工业打印机、Formlabs Form3+光固	Q4 Q6 Q7 K5 K7 K8 A3	【无人机装调检修工】 【无人机技术支持与维修工程师】 【职业技能等级证书：无人

	龙玻纤）特性。 能力目标：能完成无人机非标准部件（减震脚架/天线罩）的建模与打印；具备支撑结构优化与模型拓扑轻量化设计能力。	模块三：功能化设计、轻量化蜂窝结构设计、随形冷却流道集成。 模块四：行业应用创新，无人机定制化载荷舱快速成型、复合材料梯度打印。	化设备。 （4）教学方法：采用“设计-切片-打印-测试”四步法，开展无人机螺旋桨优化项目。 （5）考核评价：以打印件力学性能测试报告、创新应用方案为考核依据。	A7 A17	机装调检修工】 【职业技能等级证书：无人机驾驶员】 【世界技能大赛无人机系统赛项/中华人民共和国职业技能大赛（全国技能大赛）无人机系统赛项】
实验室安全教育	素质目标：树立安全红线意识、底线思维，牢固树立实验室安全责任意识与生命至上理念，养成规范操作、依规实训的职业习惯，培养严谨审慎、防患未然的工匠精神，自觉遵守校园与行业安全管理规范。 知识目标：掌握无人机专业各类实训室用电、机械、飞控电池、射频电磁、飞行实训等安全规范；熟悉实验室危险源识别、风险分级、防护设备使用、应急处置、消防急救、危废处理相关国家标准与新规；掌握无人机组装、试飞、反制设备、3D 打印、AI 算力机房等场景专属安全管理制度。 能力目标：具备实训室危险源排查、安全隐患整改能力；能正确佩戴、使用各类防护器具；熟练掌握触电起火、锂电池自燃、激光灼伤、射频干扰等突发事件应急处置流程；能独立完成实训前安全检查、实训后设备断电归置、危险废弃物规范收纳，具备安全交底、现场安全管理能力。	模块一：通用实验室安全规范 1. 实验室管理条例、准入制度、实训操作审批流程；2. 用电安全、高压设备防护、静电防护规范；3. 消防器材识别、实操灭火、心肺复苏基础急救；4. 化学品存储、使用、废弃药剂分类处置。 模块二：无人机专业专项安全 1. 锂电池存储、充放电、自燃预防与火情处置；2. 机械加工、3D 打印、焊接实训防护规范；3. 射频、雷达、无人机反制设备电磁辐射安全管控；4. 激光雷达、光学载荷设备护眼防护；5. 室外飞行实训空域安全、人员隔离、飞行器失控应急方案。 模块三：危险源识别与应急处置 1. 实训室日常隐患排查清单使用；2. 各类安全事故模拟处置演练；3. 安全事故上报流程、事故记录与复盘；4. 低空实训场地安全管理办法。 模块四：行业安全标准《实验室安全管理规范》《民用无人驾驶航空器地面实训安全要求》等行业新标准解读。	（1）课程思政：融入安全生产法律法规、生命安全教育、大国工匠安全底线思维，结合无人机实训安全事故真实案例开展警示教育，强化“安全第一”职业素养。 （2）教师要求：具备实训室安全管理资质，熟悉无人机各类实训设备危险源，持有急救、消防相关培训证书，能组织安全应急演练。 （3）教学条件：多媒体安全教室、各实训室现场教学、消防模拟器材、防护套装、锂电池事故模拟教具、安全隐患实训场地。 （4）教学方法：案例分析法、现场实景教学、模拟演练、任务驱动、隐患排查实操实训。 （5）考核评价：过程考核 60（课堂答题、隐患排查实操、演练表现）+ 综合考核 40（安全理论笔试+应急处置实操）。	Q1 Q2 Q5 Q6 Q8 Q10 K1 K4 A3 A6 A10	【民用无人驾驶航空器操控员执照】 【无人机装调检修工】 【无人机驾驶员】 各赛道无人机技能竞赛赛前安全培训配套课程

6、公共基础选修课程

包括思维与表达类、文化与社会类、艺术与审美类、科技与经济类、创新创业类、思政教育类课程，学生须修满 5 学分。公共基础选修课程描述及要求如表 8-11 所示：

表 8-11 公共基础选修课程描述及要求

课程名称	课程目标	主要内容	教学要求	支撑的培养规格
思维	素养目标： 树立使用标准语言的	模块一：演讲与口才	（1）课程思政： 以爱党、爱国、	Q1

与表达类	信念,勇于表达,善于表达;形成良好的言语交际思维习惯;提高人际交往能力,在日常交流中树立自信。 知识目标: 了解思维与表达的基本准则、重要作用;掌握即兴演讲、求职口才、社交语言等日常交流表达需要的基本技巧和方法。 能力目标: 具备解决日常表达过程中存在的实际问题,形成思辨性表达的能力;能够灵活的运用所学的技能 and 知识应对各类日常表达的场合。	模块二: 朗诵 模块三: 逻辑与批判思维	爱社会主义、爱人民、爱集体为主线,围绕政治认同、家国情怀、文化素养、道德修养等方面收集教学案例,在课程中融入中国特色社会主义和中国梦教育、社会主义核心价值观教育、中华优秀传统文化教育、中华优秀传统文化教育等。 (2)教师要求: 有强大的表达能力和思维逻辑;有专业的知识技能;有过硬的口才和演讲能力。 (3)教学条件: 多媒体教室。 (4)教学方法: 情景教学法、问答法、模仿法、讨论法、游戏法等 (5)考核评价: 随堂考核,边学边考。采取过程考核占 70%、理论考核占 30%的权重比形式进行课程考核与评价。	Q2 Q3 K2 A1 A3
文化与社会类	素养目标: 培养文化素养的意识和自觉性,提高综合素养和人文精神;树立正确的人生观、价值观和世界观。 知识目标: 掌握文学、法学、哲学等学科的基本知识、理论;了解人类文化发展的轨迹。 能力目标: 通过学习古今中外优秀的文学作品、法学文化,提高综合素养,培养正确的社会观和分析问题的能力。	模块一: 中国文化概论 模块二: 文学素养 模块三: 法学素养 模块四: 兴趣体育	(1)课程思政: 以文史哲修身铸魂,将中华优秀传统文化、社会主义核心价值观、社会主义法治理念融入课程教学,培养学生创新探索精神、加强学生思想道德教育、培养学生文化自信和文化认同。 (2)教师要求: 授课教师要接受过较为系统的专业知识的学习。 (3)教学条件: 多媒体教室。 (4)教学方法: 采用理论传授与实操指导相结合的教学模式,分组教学。 (5)考核评价: 随堂考核,边学边考。采取技能考核占 70%、理论考核占 30%的权重比形式进行课程考核与评价。	Q1 Q2 Q3 K1 K2 A1 A2
艺术与审美类	素养目标: 涵养知书达理的气质,凝练家国共担的情怀;提高艺术素养,使心灵不断厚实、情感不断丰富、情操不断升华。 知识目标: 掌握不同艺术基本概念和不同艺术作品赏析的基本方法。掌握中国传统文化的基础知识,如茶文化、习茶礼仪、书写文化、剪纸艺术等知识。 能力目标: 能够熟练运用六大茶类冲泡技巧、四大字体的书写方式和常用剪纸技法;了解不同艺术类别,提高分析与鉴赏能力;培养敏锐的感知力、丰富的想象力和审美的理解力。	专题一: 茶艺与茶文化 专题二: 剪纸 专题三: 书法 专题四: 普通话语言艺术 专题五: 美学素养 专题六: 音乐鉴赏 专题七: 影视鉴赏	(1)课程思政: 通过对多类型的艺术及审美形式的欣赏,提高学生修身养性和理性思维的能力,多角度讲解艺术形式的时代背景与社会功能,使学生形式正确的人生观和价值观。 (2)教师要求: 教师应具有丰富的艺术专业理论知识,具有较强的动手能力和较高的审美素养。 (3)教学条件: 多媒体教室。 (4)教学方法: 多媒体教学法、情景教学法、讲授法、游戏教学法等。 (5)考核评价: 随堂考核,边学边考。采取过程考核占 70%、理论考核占 30%的权重比形式进行课程考核与评价。	Q1 Q2 Q3 K2 K3 A1 A5
科技与经济类	素养目标: 树立正确的价值观和职业观,具备良好的责任意识;培养对科技的兴趣,提升科技素养。	专题一: 科技的基本概念和原理 专题二: 科技对社会和个人	(1)课程思政: 课程中引入社会热点问题,培养学生的社会责任感和使命感,积极为科技	Q1 Q2 Q3 K1

	知识目标：掌握科技与经济领域的基本概念、原理和理论知识；理解现代科技的发展趋势及其在经济活动中的应用，以及经济环境对科技发展的影响，把握两者之间的相互作用关系。 能力目标：具备信息搜索和整理能力；能够运用运用所学知识对科技项目、经济现象等进行分析和评估；具备持续学习的能力，以便不断适应新知识和新技术的发展。	生活的影响 专题三：科技创新和创业 专题四：经济学的基本概念和原理 专题五：经济发展对科技的推动作用	与经济的发展贡献自己的力量。 (2)教师要求：教师应具备经济学、管理学等相关学科知识，熟悉相关领域的最新技术和研究成果。 (3)教学方法：讲授法、案例教学法、讨论教学法。 (4)教学条件：多媒体教室 (5)考核评价：随堂考查，边学边考。采取过程考核考核占60%、综合考核占40%的权重比形式进行课程考核与评价。	A1 A3
创新创业类	素养目标：培养创新创业素养、形成专创融合意识、团队协作意识和法律意识，建立个人发展与国家社会发展相连接的家国意识，。 知识目标：学习创业基础通识，特别是机会识别、精益创业、社会使命、科技融合、融资策略、知识产权等专精知识，形成更加完备的创业知识体系。 能力目标：能够结合所学知识进行项目策划并开展项目的可行性分析，能够写作创业计划书和开展项目路演。在掌握企业人力资源管理、财务管理、营销管理和风险管理等创业理论知识和实践方法基础上有意识地开展专创融合、创业实践的能力。	专题一：创业基础通识 专题二：创业金融知识 专题三：创业法律知识 专题四：创业项目分析方法论 专题五：创业计划书写作进阶指导 专题六：国外创新创业理论	(1)课程思政：对接湖南省“三高四新”战略和长沙市产业链，自觉遵循创业规律，积极投身创业实践，服务地方经济社会。 (2)教师要求：选修课程为省教育厅推荐在线课程。 (3)教学条件：满足在线课程学习 (4)教学方法：在线课程学习 (5)考核评价：按教务处在选修课程考核要求	Q1 Q2 Q3 K1 A2 A3
思政教育类	素养目标：提高红色文化素养和思想政治修养，树立共产主义远大理想，做新时代雷锋式大学生；形成互联网空间正确的责任伦理观和道德价值观，增强网络自律，成为新时代高素质网民。 知识目标：学习党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史，了解党在不同历史时期的主要任务和重大成就，了解新中国的发展历程和辉煌成就，深刻理解改革开放对中国现代化建设的重要意义，深刻理解我国积极探索社会主义建设道路的的内涵。 能力目标：提升运用马克思主义的立场、观点和方法独立分析和解决问题的能力。提升学习、宣传雷锋精神的实践能力。能正确运用伦理分析工具，提高明辨是非的能力。	专题一：新民主主义革命时期的党史 专题二：社会主义革命和建设时期的党史与新中国成立 专题三：建设有中国特色社会主义与中国改革开放 专题四：中国特色社会主义接续发展 专题五：中国特色社会主义进入新时代 专题六：雷锋精神研学和实践	(1)教师要求：任课教师需为思政专业硕士研究生学历，能够及时深入了解党和国家政策、方针并做好阐释。 (2)教学方法：讲授法、案例法、讨论法 (3)教学条件：多媒体教室 (4)考核评价：采取过程性考核60%+综合考核40%权重比的形式进行课程考核与评价。	Q1 Q2 Q3 K1 A1 A3

九、教学进程总体安排

(一) 教学进程安排

教学进程安排如表 9-1 所示：

表 9-1 教学进程安排表

课程性质	课程序号	课程代码	课程名称	课程类型	考核类型	学分	学时分配			周学时安排 (周平均课时*周数或总课时)					
							合计	理论	实践	第一学年		第二学年		第三学年	
										第一学期 20周	第二学期 20周	第三学期 20周	第四学期 20周	第五学期 20周	第六学期 20周
公共基础必修课程	1	001001	军事理论	A	考查	2	36	36	0	4*9					
	2	001002	军事技能	C	考查	2	112	0	112	40*2 32*1					
	3	001003	思想道德与法治	B	考试	3	48	40	8	4*6	4*6				
	4	001004	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	B	考试	3	48	40	8		4*12				
	5	001005	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B	考试	2	32	26	6	4*8					
	6	001006	形势与政策	B	考查	2	32	28	4	2*4	2*4	2*4	2*4		
	7	001007	劳动技能	C	考查	1	20	0	20		10*1	10*1			
	8	001008	大学体育	B	考查	7	108	16	92	2*15	2*15	2*10	2*10	8	
	9	001009	职业发展与就业指导	B	考查	2	32	12	20	2*4	2*4	2*4	2*4		
	10	001010	大学生心理健康	B	考试	2	32	20	12	2*8	2*8				
	11	001011/ 001018	应用高等数学/经济数学	B	考试	4	60	36	24	2*15	2*15				
	12	001012	大学英语	B	考试	8	128	106	22	4*13 (4*2)	4*15 (4*2)				
	13	001013	人工智能与信息技术	B	考试	3	48	10	38	4*12					
	14	001014	创新创业基础与实践	B	考查	2	32	20	12		2*16				
	15	001015	诵读与写作	B	考查	2	32	16	16			2*16			
	16	001016	国家安全教育	B	考查	1	16	12	4	2*2	2*2	2*2	2*2		
	17	001017	专题教育（劳动、劳模、工匠精神）	B	考查	1	16	16	0	4*1	4*1	4*1	4*1		
小 计						47	832	434	398	412	282	86	44	8	
专业必修课程	专业基础课程	1	161001	机械识图与三维设计	C	考查	2	32	0	32		4*8			
		2	161002	*电工电子技术基础	B	考试	5	80	56	24	(2+2)* 14+4*6 (中)				
		3	161003	*C 语言程序设计	B	考试	4	60	20	40	(2+4)* *10 (中)				
		4	161004	*电子装配工艺	C	考查	1	20	0	20		20*1 (前)			
		5	161005	无人机导论与飞行法规	B	考试	2.5	40	20	20	2*5+ (2+4)* *5 (后)				

		6	161006	单片机与嵌入式系统	B	考试	4	60	20	40			(2+4) *10 (前)			
		7	161007	PCB 设计与应用	C	考试	4	64	0	64			4*16			
		8	161008	*传感器技术应用	B	考试	2	32	12	20			4*8 (前)			
		9	161009	无人机组装与调试	B	考试	3	48	12	36			(2+4)*8 (后)			
		小 计					27.5	436	140	296	180	52	204			
	专业 核心 课程	1	161010	空气动力学与飞行原理	B	考试	2	32	16	16		4*8 (前)				
		2	161011	无人机操控技术	C	考试	4	64	0	64		8*8 (后)				
		3	161012	无人机仿真技术	B	考试	4	60	12	48			(2+4) *6+4*6 (前)			
		4	161013	无人机通信与导航技术	B	考试	3	48	16	32			(2+4) *8 (前)			
		5	161014	无人机编队飞行技术	B	考试	4	60	20	40			(2+4) *10 (前)			
		6	161015	复合翼垂起无人机综合控制技术	C	考试	2.5	40	0	40			20*2			
		7	161016	无人机行业应用技术	B	考查	4	60	12	48			(2+4) *6+4*6 (后)			
		8	161017	无人机维护技术	C	考试	2	32	0	32			4*8 (后)			
		小 计					25.5	396	76	320		96	88	212		
	综合 实训 课程	1	161018	无人机航拍飞行实训	C	考查	2	40	8	32			(2+8) *4 (后)			
		2	161019	认识实习	C	考查	1	20	0	20		20*1				
		3	161020	专业技能训练	C	考查	5	96	0	96					12*8 (前)	
		4	161021	毕业设计 (毕业项目综合训练)	C	考查	2	40	0	40					20*1	20*1
		5	161022	岗位实习	C	考查	24	480	0	480					20*5 (后)	20*19
	小 计					34	676	8	668		20	40		216	400	
	专业必修课程合计					87	1508	224	1284	180	168	332	212	216	400	
选修 课程	公共 基础 选修 课程	1	002001	思维与表达类	A	考查	1	20	20	0	开设《演讲与口才》《朗诵》《逻辑与批判思维》等课程，学生自由选修。					
		2	002002	文化与社会类	A	考查	1	20	20	0	开设《中国文化概论》《法律素养》《文学素养》《健康教育》等课程，学生自由选修。					
		3	002003	艺术与审美类	A	考查	1	20	20	0	开设《普通话语言艺术》《音乐鉴赏》《美学素养》《影视鉴赏》等课程，学生至少选修 1 门。					

				B	考查	1	20	10	10	开设《茶艺与茶文化》《剪纸》《书法》等课程，学生至少选修 1 门。					
	4	002004	科技与经济类	A	考查	1	16	16	0	开设《习近平经济思想概论》《工程力学》《媒体创意经济：玩转互联网时代》等课程，学生自由选修。					
	5	002005	创新创业类	B	考查	1	20	10	10	开设《创新创业实战》《信息技术与创新创业》等课程，学生自由选修。					
	6	002006	思政教育类	A	考查	1	16	16	0	开设《党史》《新中国史》《改革开放史》和《社会主义发展史》学生至少在四史课程中选修 1 门。					
B				考查	1	20	16	4	开设《雷锋精神研学与实践》《湖湘文化》等课程，学生自由选修。						
最少应修学分及课时						5	96	72	24						
专业 选修 （拓展） 课程	1	162001	无人机三维建模实训	C	考查	2.5	40	0	40				20*2		
	2	162002	无人机生产设计	C	考查	2.5	40	0	40				20*2		
	3	162003	航拍摄影后期制作	C	考查	2.5	40	0	40				4*10		
	4	162004	无人机飞控二次开发	C	考查	2.5	40	0	40				4*10		
	5	162005	Python 程序设计	B	考试	3	48	24	24			(3+3) *8（前）			
	6	162006	5G 网联无人机	B	考试	3	48	24	24			2*16 （前）			
	7	162007	无人机反制技术	B	考试	2.5	40	18	22				(6+6) *3+4*1		
	8	162008	无人机巡检技术	B	考试	2.5	40	18	22				(6+6) *3+4*1		
	9	162009	机器学习技术应用	B	考试	2	32	16	16				2*16		
	10	162010	3D 打印技术	B	考试	2	32	16	16				2*16		
	11	162011	实验室安全教育	A	考查	0.5	8	8	0	2*4					
最少应修学分及课时						13	208	66	142	8		48	152		
选修课程合计						18	304	138	166	8	40	68	188		
总 计						152	2644	796	1848	600	490	486	444	224	400

注：①电子与信息、装备制造类专业课程总课时（含专业选修课）不超过 1772，专业总课时不超过 2700；财经商贸类专业课程总课时（含专业选修课）不超过 1672，专业总课时不超过 2600；文化艺术类专业课程总课时（含专业选修课）不超过 1680，专业总课时不超过 2608。16-18 课时为 1 学分。标*的专业基础课程为专业群共享课程。各专业的具体总课时对标国家教学标准严控课时。

②开设专创融合课程，用◎标示。

②《应用高等数学》电子与信息、装备制造、交通运输类专业开设，《经济数学》财经商贸类专业开设，教育与体育、文化艺术类专业由二级学院根据专业发展情况自行决定是否开设数学课程。

③各专业开设《诵读与写作》，32 课时，由文化传播与艺术设计学院负责课程建设和组织实施，文化传播与艺术学院、经济管理学院、机电工程学院第二学期开设，电子工程学院、软件学院、网络空间安全学

院第三学期开设；开设《专题教育》（16 课时，包括劳动精神、劳模教育、工匠精神教育），由各二级学院组织实施。

④各专业开设《创新创业基础与实践》，32 课时，由就业招生处负责课程建设和组织实施，电子工程学院、软件学院、网络空间安全学院第二学期开设，文化传播与艺术设计学院、经济管理学院、机电工程学院第三学期开设。

⑤财经商贸类专业开设《习近平经济思想概论》专业必修课程；面向全校开设《习近平经济思想概论》公共选修课程，由经济管理学院负责管理与实施，学生自由选修。将生命安全教育与健康教育内容纳入公共选修课程《安全教育》中，普及应急救护知识和技能。

体育课程实施“大一普修（必修）+大二兴趣选修（必选）+大三线上线下选修（必选）”分层教学。

⑥专业课程开设门数不超过 26 门（不含认识实习），合理开设专业选修课程和确定课时，选修课程课时（含公共基础选修课程）不能少于总课时的 10%。实践性教学课时不少于总课时的 50%。

⑦第五学期的课程安排中：《专业技能训练》课时不超过 120 课时，教学周数和周课时可根据专业实际情况进行分配，《专业技能训练》须排在前九周；岗位实习的时间由各二级学院根据各专业特点确定，学院不做统一要求。

⑧第四学期或第五学期开设专业微课程，可置换相应的专业选修课的开设。

⑨各专业开设思维与表达类、文化与社会类、艺术与审美类、科技与经济类、创新创业类、思政教育类公共基础选修课程，上述课程由开课部门负责管理与实施，开设在 1-4 学期，学生至少选修 5 学分。

⑩学期周数为 20 周（包括考试及机动周）。

课程类型：纯理论课为 A，理论+实践课为 B，纯实践课为 C。考核类型由各课程管理部门明确是考试或考查课程，专业课程模块中每学期考试课程要求至少有 1-3 门。

（二）集中实践教学计划安排

集中实践教学计划安排如表 9-2 所示：

表 9-2 集中实践教学安排表

序号	课程名称	各学期安排（周数）						备注
		一	二	三	四	五	六	
1	军事技能	3						
2	劳动技能		1	1				
3	电子装配工艺		1					
4	无人机航拍飞行实训			4				
5	复合翼垂起无人机综合控制技术			2				
6	认识实习		1					假期
7	专业技能训练					8		
8	毕业设计					1	1	
9	岗位实习					5	19	
合 计		3	3	7	0	14	20	

总 计	47	
-----	----	--

集中专业实践教学计划安排如表 9-3 所示：

表 9-3 集中专业实践教学安排表

序号	课程名称	实训项目	各学期安排（周数）						实训地点
			一	二	三	四	五	六	
1	电子装配工艺	1. 常用工具的认知与使用 2. 元器件的认知与检测 3. 万用表的使用 4. 电子产品的焊接、组装 5. 电子产品装配技术文件的识读		1					电子工艺室
2	无人机航拍飞行实训	1. 创意分镜设计：根据脚本规划“渐远”“环绕”“俯冲”“跟拍”等运镜路线（如楼盘航拍突出园林轴线）； 2. 画面质感控制：手动调节ISO/快门/白平衡、HDR模式应对大光比场景； 3. 低空运镜技巧：贴近水面/植被的低空平飞（高度1-2米，速度≤3m/s）、人物跟拍（保持安全距离5米以上）； 风险镜头管控：穿桥梁/隧道等狭小空间的手动精准操作、强阳光直射下的屏幕遮光与参数盲调； 4. 成片输出：剪辑30秒商业短片（含开场、主体、收尾镜头），搭配背景音乐与字幕。 5. 行业案例：临摹知名航拍作品（如《航拍中国》镜头节奏），分析运镜逻辑。		4					无人机室外飞行实训场
3	复合翼垂直起降无人机综合控制技术	1. 复合翼垂直起降无人机模拟仿真技术 2. 复合翼垂直起降无人机结构与系统 3. 复合翼垂直起降无人机通信与导航 4. 复合翼垂直起降无人机组装与调试 5. 复合翼垂直起降无人机维修技术 6. 复合翼垂直起降无人机行业应用		2					无人机室外飞行实训场

		7. 复合翼垂直起降无人机操控技术							
4	专业技能训练	1. 无人机电子基础(基本电路的识图与查错、维修维护等) 2. 在模拟飞行软件上完成旋翼飞机和固定翼飞机的基本操控(起飞降落、航线飞行等操作,能够无人机动力、通信、导航、控制等功能模块的仿真) 3. 手动和仪表飞行操控(无人机任务设备操作使用,数据采集和传输) 4. 依据操作规范,对无人机进行装配、调试、系统维护 5. 使用各种维修设备和工具,对无人机进行检测、故障分析和处理					8		无人机应用技术中心

(三) 学时分配及周学时统计

学时分配统计如表 9-4 所示:

表 9-4 学时分配统计表

序号	课程性质		课程 门数	教学课时				实践学 时比例 (%)	占总学 时比例 (%)
				总学分	理论课	实践课	总学时		
1	公共基础必修课程		17	47	434	398	832	47.8%	31.5%
2	专业 必修 课程	专业基础课	9	27.5	140	296	436	67.9%	16.5%
3		专业核心课	8	25.5	76	320	396	80.8%	15.0%
4		综合实训课	5	34	8	668	676	98.8%	25.6%
5	公共基础选修课程		6	5	72	24	96	25.0%	11.5%
6	专业选修（拓展）课程		11	13	66	142	208	68.3%	
总 计			56	152	796	1848	2644	69.9%	100.0%

各学期课堂教学周学时统计如表 9-5 所示:

表 9-5 各学期课堂教学周学时统计表

学期 学时 课程性质		第一学期 (15 周)	第二学期 (17 周)	第三学期 (17 周)	第四学期 (18 周)	第五学期 (18 周)	第六学期 (18 周)	学时 总数
课堂教学学时	公共基础必修课	252	260	72	40	——	——	624
	专业基础课	172	52	204	——	——	——	428

	专业核心课	——	96	88	212	——	——	396
	综合实训课	——	——	40	——	96	——	136
	专业选修（拓展）课程	8	——	48	152	——	——	208
	公共基础选修课	——	——	——	——	——	——	96
	学时小计	440	408	452	404	96	——	1800
	周学时	29	24	27	22	5	——	——
非课堂教学学时		160	42	14	4	128	400	748
合计								2644

注：1. 上表中的周数指课堂教学周数，课堂教学周学时按课堂教学周数计算；“公共基础选修课”因排课学期的不确定性，暂不分学期统计周课时。

2. 第一学期周课时不超过 30，第二三学期周课时不超过 28，第四五六学期周课时不超过 26，每学期均衡安排周课时；劳动技能课时不计入周课时。

3. 上面中的非课堂教学学时目前统计的是公共课程的，请各专业补充专业课程的非课堂教学学时，再合计。

十、师资队伍要求

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准；落实“健康第一”理念，教师应具备发现并有效处置学生心理健康问题的意识和能力。

（一）队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例应不高于 25:1，“双师型”教师占专业课教师数比例不低于 60%，高级职称专任教师的比例不低于 20%，企业教师不低于 10%，老中青教师比为 3:4:3，硕士及以上学位占比应为 80%，高、中、初级职称占比应为 4:4:2，专任教师队伍要考虑职称、年龄、工作经验，形成合理的梯队结构。能够整合校内外优质人才资源，选聘企业高级技术人员担任行业导师，组建校企合作、专兼结合的教师团队，建立定期开展专业（学科）教研机制。

（二）专任教师

具有高校教师资格；原则上具有飞行器类、电气类、控制类、计算机类、机械类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。

（三）专业带头人

原则上应具有本专业及相关专业副高及以上职称和较强的实践能力，能够较好地把握国内外无人机智能控制技术、无人机数据处理与分析、无人机系统维护行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企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。

专业带头人拥护党和国家的路线、方针、政策，政治意识、大局意识、核心意识、看齐意识较强，熟悉现代高职教育的规律，认真贯彻学院的办学思想和办学理念，有强烈的事业心和奉献精神。原则上应具有相关专业背景、持有无人机行业相关职业资格证书或从业资格证书、具有指导学生竞赛或教师竞赛经验，熟悉教学规律和人才培养规律，具有丰富的教学工作经验。熟悉无人机应用技术专业发展和行业技术发展动态，能广泛联系行业企业，在省内同类院校或行业中具有较高声誉。研究和创新能力强，组织开展教科研工作，获得过市级以上教学荣誉称号，或主持省级及以上的教学科研项目。

专业带头人的选聘程序、岗位职责和考核要求按《湖南信息职业技术学院专业带头人暨教研室主任选聘与管理办法》（湘信院发〔2022〕75 号）执行。

（四）兼职教师

主要从本专业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。根据需要聘请技能大师、劳动模范、能工巧匠等高技能人才，根据学校兼职教师聘任与管理的具体实施办法执行。

十一、教学实施与质量保障

（一）教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实验室、实

训室和实习实训基地。

1. 专业教室基本要求

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，具有互联网接入或无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内外实验、实训场所基本要求

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组装与调试、无人机仿真、无人机编队飞行等实验、实训活动。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。实训场所面积满足 40 人/班同时开展实训教学要求，并留有一定冗余。此外，还应在实训场所布置需要达到并超过《高等职业学校无人机应用技术专业实训教学条件建设标准》，符合《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》规定、适应技术发展历程，以及安全操作要求、工匠精神、劳动意识等课程思政教育内容。

表 11-1 校内实习实训基地（室）配置与要求

序号	实验实训 基地（室）名称	功能 （实训实习项目）	面积、设备配备 及台套数要求	容量（一次性 容纳人数）	支撑课程
1	电子工艺室	1. 承接《电工技术》等课程的案例教学，训练学生焊接装配调试电子产品的技能； 2. 训练学生掌握测量仪器的使用方法。	82M ² 流水线：2 条 双通道直流稳压电源：40 台 示波器：40 台 信号发生器：40 台 工具套件：40 套	40	1. 电工电子技术基础 2. 电子装配工艺
2	单片机应用技术室	1. 承接《单片机与嵌入式系统》课程案例教学，训练学生掌握 51 单片机系统电路的设计及嵌入式程序设计方法； 2. 承接《C 语言程序设计》课程案例教学，培养学生掌握编写 C 语言程	75M ² 计算机：40 台 单片机开发系统：40 套	40	1. C 语言程序设计 2. 单片机与嵌入式系统 3. Python 程序设计

		序的能力。			
3	传感与物联网技术中心	1. 承接《传感器技术应用》课程案例教学, 训练学生掌握各型传感器技术参数, 搭建典型传感器应用电路进行传感器特性测量。	82M ² 计算机 30 台 SOC 核心板 30 块 RFID 射频控制板 5 块 开放式传感器电路主板 30 块 红外测距传感器套件 30 块 超声波传感器应用套件 30 块 压力传感器及应用套件 30 块 RRID 读卡器 30 块 ZigBee 无线通讯套件 10 块	30	1. 传感器技术应用
4	嵌入式系统设计与开发室	1. 承接《单片机与嵌入式系统》课程案例教学, 培养学生掌握嵌入式操作系统的配置与移植等方法, 训练学生进行嵌入式应用程序设计的能力。	75 M ² 计算机 25 台 嵌入式开发平台 25 套 多媒体(电脑\投影\音响设备等) 1 套	25	1. 单片机与嵌入式系统
5	北斗导航实验室	1. 承接无人机通信与导航技术课程	75 M 北斗导航试验箱 25 台 示波器 25 套	40	1. 无人机通信与导航技术
6	无人机应用技术中心	1. 承接无人机专业课程及专业拓展课程	120M ² 具体设备: 见无人机应用技术中心资源列表	40	1. 机械识图与三维设计 2. 空气动力学与飞行原理 3. 无人机组装与调试 4. 无人机编队飞行技术 5. 无人机仿真技术 6. 航拍摄影后期制作
7	无人机行业仿真实训室	1. 承接复合翼垂起无人机综合控制技术、无人机行业应用等课程	无人 机 行 业 仿 真 平 台 >=6 套, 计算机 >=10 台, 其他软件若干	40	1. 无人机编队飞行技术 2. 无人机仿真技术 3. 复合翼垂起无人机综合控

					制技术 4. 无人机行业应用技术
8	无人机室外飞行实训场	1. 无人机飞行操控相关课程	8M*8M*4M 的带网的飞行架	40	1. 无人机操控技术 2. 无人机航拍飞行实训 3. 无人机行业应用技术
9	智能飞行产业学院	1. 复合翼垂起无人机综合控制技术、无人机行业应用等课程	行业无人机≥5 台, 计算 机≥10 台, 其他软件若干	30	1. 复合翼垂起无人机综合控制技术 2. 无人机行业应用

3. 实习场所基本要求

健全校企合作管理体制、管理制度和合作机制, 严审合作企业资质, 建立准入和推出机制, 签订合作协议, 对合作的目标任务、内容形式、合作期限、权利义务、合作终止及违约责任等事项提出明确、具体的要求。未签订合作协议, 不得开展校企合作。

符合《职业学校学生实习管理规定》《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求, 经实地考察后, 确定合法经营、管理规范, 实习条件完备且符合产业发展实际、符合安全生产法律法规要求, 与学校建立稳定合作关系的单位成为实习基地, 并签署学校、学生、实习单位三方协议。

具有稳定的校外实习实训基地。根据本专业人才培养的需要和未来就业需求, 实习基地应能提供无人机装配调试、无人机飞行操控、无人机售前售后技术服务、无人机行业应用、无人机检测维护、无人机后期数据处理等与专业对口的相关实习岗位, 能涵盖当前相关产业发展的主流技术, 可接纳一定规模的学生实习; 学校和实习单位双方共同制订实习计划, 能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理, 实习单位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, 完成实习质量评价, 做好学生实习服务和管理工作, 有保证实习学生日常工作、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。校外实习实训基地要求如表 11-2 所示:

表 11-2 校外实习实训基地配置与要求

序号	基地名称	主要实训项目 (功能)	容量 (一次性容纳人数)	支撑课程
----	------	-------------	--------------	------

1	湖南林科达集团翼启飞子公司	无人机操控、无人机农林植保等项目	30	1.无人机组装与调试 2.无人机维护技术 3.无人机操控技术 4.复合翼垂起无人机综合控制技术 5.无人机行业应用技术等
2	北京远度互联科技有限公司	垂起无人机操控、无人机航测等项目	40	1.无人机组装与调试 2.无人机维护技术 3.无人机操控技术 4.复合翼垂起无人机综合控制技术 5.无人机行业应用技术等
3	北京中科浩电科技有限公司	无人机调试与维护、无人机系统测试、无人机操控等项目	10	1.无人机组装与调试 2.无人机维护技术 3.无人机操控技术 4.无人机行业应用技术等
4	湖南善飞智能科技有限公司	无人机调试与维护、无人机大型飞机操控、无人机行业应用、无人机航拍后期、无人机航测后期等项目	10	1.无人机组装与调试 2.无人机维护技术 3.无人机操控技术 4.无人机航拍飞行实训等
5	长沙熠飞科技有限公司	无人机操控、无人机电力巡检项目	20	1.无人机组装与调试 2.无人机维护技术 3.无人机操控技术 4.复合翼垂起无人机综合控制技术 5.无人机行业应用技术等
6	长沙志翔科技有限公司	院线航拍、无人机航拍设备研发生产	10	1.无人机组装与调试 2.无人机操控技术 3.无人机航拍飞行实训等

（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。无人机编队技术、复合翼垂起无人机综合控制技术、无人机行业应用技术等 3 门专业核心课和无人机航拍飞行实训、无人机三维建模实训等 2 门专业实训课的设计与开发基于智能飞行产业学院与企业共建的模式，并逐步通过合作企业向全省同类兄弟院校共享。校企双方共同修（制）订教学标

准、开发课程教学资源，共同编写教材，特别是要将新技术、新工艺、新规范、典型生产案例等纳入教学内容，增强教学标准和内容的先进性和时代性。

1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。建立由专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材应体现本行业新技术、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。建立由专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材，教材的选订程序符合《湖南信息职业技术学院教材管理办法》（湘信院发〔2022〕45号）文件的要求。

根据职业岗位要求与工作流程，探索校企合作共同开发典型工作项目的特色教材、工学交替的活页式或工作手册式教材。其中无人机三维建模实训、无人机航拍飞行实训等2门课程可以采用智能飞行产业学院的技术资源包进行裁剪，内容标准依据国家级/省级职业院校技能大赛智能飞行器赛项（高职组）、一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机技术应用技能竞赛考核要点确定，并逐步转化为校本实训教材。

2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括：无人机行业政策法规、无人机操控技术、无人机装调检修等有关职业标准，有关无人机的实物案例类图书以及两种以上无人机专业学术期刊等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

3. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。数字资源配备要求如表 11-3 所示：

表 11-3 数字资源配备要求

资源类型	资源名称	资源网址
在线课程	电子设计自动化技术	https://www.xueyinonline.com/detail/230389853
在线课程	C语言程序设计	http://mooc1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/231353768.html
在线课程	无人机操控技术	http://mooc1.chaoxing.com/course/221116724.html

在线课程	空气动力学与飞行原理	http://mooc1.chaoxing.com/course/217481553.html
在线课程	无人机组装与调试	http://mooc1.chaoxing.com/course/207439373.html
在线课程	无人机导论与飞行法规	http://mooc1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/229831833.html
在线课程	导航定位技术及应用	http://mooc1.chaoxing.com/course/203591480.html
在线课程	单片机与嵌入式系统	拟建设
在线课程	无人机仿真技术	拟建设
在线课程	无人机编队技术	拟建设
在线课程	复合翼垂起无人机综合控制技术	拟建设

(三) 教学方法

1. 无人机应用技术专业积极推行项目教学、模块教学、情景教学和实战演练等教学方法和手段，夯实、提高、创新专业知识及动手能力。本专业应采用理实一体化教室、多媒体教学等多种教学形式，教学过程中使用的教学方法主要有：课堂讲授法、案例教学法、项目教学法、分组讨论法、任务驱动法等。把立德树人融入思想道德教育、文化知识教育、技术技能培养、劳动教育、社会实践教育、创新创业教育各环节；将专业精神、职业技能、工匠精神融入人才培养全过程。

2. 教学方式多样化，将传统教学和多媒体教学相结合，积极运用在线开放课程和教学资源库等在线资源，创新基于网络的课程教学方法，积极开展“线上+线下”混合式教学，提升课堂教学质量。

3. 坚持以学生为中心，引导学生积极参与课堂教学，主动思考、主动学习和训练，重视课堂实践，以项目导向、任务驱动、案例探究等教学法为主线，通过项目实践、任务实施、案例讨论和分析等环节，提高学生运用专业知识解决实际问题的能力。

4. 在教学过程中，依据课程特点实施教学做一体、分层教学、翻转课堂、虚拟仿真等为主要特色的课堂教学，丰富课堂教学实践形式，提升课堂教学质量。

教学方法的实践性主要体现在：一是互动性。重视学生的参与，培养学生的能力。二是坚持以实践为本。学以致用，强化学生的专业技能培养。三是注重职业素质的培养。将学业与就业、创业紧密结合，努力使学生通过实践教学获得就业的技能和创业的本领。①项目教学法。充分利用智能飞行产业学院的企业技术资源、硬件设备资源和企业技术人员资源，将学生纳入到产业学院的日常项目中来，以项目驱动来推动学生的技能提升。教师以岗位的真实工作任务中的项目进行教学，通过实施一个完整的项目而进行的教学活动，其目的是在课堂教学中把

理论与实践教学有机地结合起来,充分发掘学生的创造潜能,提高学生解决实际问题的综合能力。②启发式教学法。坚持以学生为中心,引导学生积极参与课堂教学,主动思考、主动学习和训练。教师采用提问和分析的方式,循序渐进地诱导、启发、鼓励学生对问题和现象进行思考、讨论,再由教师总结、答疑,做到深入浅出、留有余地,给学生深入思考和进一步学习的空间,同时也提高了学生的学习主动性。③情境教学法。教师在教学过程中,有目的地引入或创设具有一定情绪色彩的、形象生动的工作场景、项目场景、任务场景,以引起学生一定的态度体验,从而帮助学生理解教材,并使学生的心理机能得到发展。④线上线下混合式教学法。“课程上线、实验上云”要成为课程认证的基本要求,建设 MOOC 的课程,将线上学习与线下讨论相结合,学生先在网上学习教师预先录制或指定的视频资料,获得初步知识,再在课堂上与教师就不懂的问题或有疑惑的问题进行研讨学习,旨在最大限度地提高学生的学习效果。同时可根据线上教学平台的数据分析学生的学情、学习行为、学习爱好,调整教学策略,以达到最佳的教学效果。⑤实战演练教学法。根据校企合作企业在不同季节不同的无人机项目需求,安排不同的学生参与到实际的无人机作业项目中,确保每个学生在毕业前都有参与到实际项目中演练的机会和经验。同时,无人机编队技术、复合翼垂起无人机综合控制技术、无人机行业应用技术、无人机航拍飞行实训、无人机三维建模实训等课程由校企共建课程,所操作的项目也为企业实际需求项目。

(四) 学习评价

1. 健全综合评价体系,采取多样化的考核方式

建立多元评价机制,对学生学习效果实施自我评价、教师评价、用人单位评价和第三方评价相结合,及时诊断分析、发现问题、查摆原因、提出整改措施,不断改进提高,形成教学质量改进螺旋。建立评价主体多元化(教师、学生、家长、用人单位)、评价内容综合化(专业知识、操作技能、职业素养)、评价方法多样化(项目完成、操作、社会实践、志愿者、理论考核)。根据学生培养目标,以教师评价为主,学生自评、互评为辅。广泛吸收就业单位、合作企业等参与学生质量评价,同时依托线上平台,运用现代信息技术,开展教与学行为分析,探索增值评价,建立多方共同参与评价的开放式、多样化的综合评价体系。(以上供参考,各专业根据专业特点撰写。)

2. 建立学习成果学分认定、转换制度

积极推进学习成果认定与转换,鼓励学生取得人才培养方案之外的能体现各种资历、能力的成果,如各种职业技能竞赛、创新创业大赛、职业技能等级证书等,由学生本人提出申请,经过学校认定可积累并转换人才培养方案内的课程及学分。学习成果学分认定转换如表 11-4 所示:

表 11-4 学习成果学分认定转换一览表

项目名称	对应课程	可兑换学分	佐证材料
服役经历	大学体育	10	部队服役证明
	军事理论		
	军事技能		
普通话水平测试等级证书 二乙及以上	普通话语言艺术	1	等级证书
计算机等级考试二级及以上	人工智能与信息技术	3	等级证书
高等学校英语应用考试 A 级及以上	大学英语	8	等级证书
市级及以上大学生互联网 +、挑战杯、黄炎培等创新 创业大赛	创新创业基础与实践	2	获奖证书
市级及以上大学生职业规 划大赛	职业发展与就业指导	2	获奖证书
所学专业相关的创业成果	毕业设计	2	创业成果
民用无人驾驶航空器操控 员执照	空气动力学与飞行原 理、无人机操控技术	6	职业技能证书
无人机装调检修工	无人机组装与调试	4	职业技能证书
无人机驾驶员	无人机操控技术	4	职业技能证书
世界职业院校技能大赛智 能飞行器应用技术赛项	无人机组装与调试 无人机操控技术 无人机维护技术 无人机仿真技术 无人机通信与导航技术 无人机行业应用技术	8	获奖证书
湖南省职业院校技能竞赛	无人机组装与调试	4	获奖证书

智能飞行器应用技术赛项	无人机操控技术 无人机维护技术 无人机仿真技术 无人机通信与导航技术 无人机行业应用技术		
世界技能大赛/中华人民共和国职业技能大赛（全国技能大赛）无人机系统赛项	无人机操控技术 无人机组装与调试 无人机维护技术 无人机仿真技术	6	获奖证书
湖南省职业技能大赛无人机装调检修赛项	无人机组装与调试 无人机维护技术 无人机操控技术	4	获奖证书
长沙市职业技能大赛无人机装调检修赛项	无人机组装与调试 无人机维护技术 无人机操控技术	4	获奖证书
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机装调与特种行业应用（无人机安防与人员搜救）赛项	无人机组装与调试 无人机操控技术 无人机仿真技术 无人机通信与导航技术 无人机行业应用技术	4	获奖证书
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机飞行应用技术赛项	无人机组装与调试 无人机操控技术 无人机行业应用技术 无人机维护技术	4	获奖证书
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机应用技术（巡测一体化）赛项	无人机组装与调试 无人机操控技术 无人机行业应用技术 无人机三维建模实训	4	获奖证书
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机操控与反制赛项	无人机组装与调试 无人机操控技术 无人机仿真技术 无人机通信与导航技术 无人机行业应用技术 无人机反制技术	4	获奖证书

（五）质量管理

结合学院《内部质量保证体系诊断与改进工作实施方案》、《湖南信息职业技术学院教师课程教学认证工作实施方案》（湘信院发〔2022〕35号）等相关文件精神，推动本专业的教师、课程诊改常态化运行工作落地落实，以课程认证为突破口，完善质量标准体系、逐步形成质量文化。力争通过3年建设，所有专业核心课通过学院“合格”课程认定、3门专业核心课通过学院“金课”认定。进一步提升教师教学职业能力和专业技能水平，持续提高无人机人才培养质量，建立常态化自主保证人才培养质量机制。

1. 建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，吸纳行业组织、企业等参与评价，并及时公开相关信息，接受教育督导和社会监督，健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实验教学、实习实训、毕业设计以及资源建设等质量保障建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

2. 完善教学管理机制，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。其中专任教师每学期听课、评课至少4次，专业带头人、教研室主任每学期听课、评课至少6次，兼职教师每学期听课、评课不少于2次，新教师每月听课不少于8次，新教师必须实行老带新一对一指导1年，每学期应保证不少于20%教师开展公开课、示范课教学活动；教师若发生教学事故，不得参与当年评优评先，年度考核不高于合格等次。

3. 建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校生学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况，建立行业专家指导委员会和实践专家访谈会，定期研讨人才培养工作与教育教学改革工作，共同指导和保障学生获得必要实践能力，充分利用研讨会反馈意见进行教育教学改革，加强专业建设与课程改革，以保障和提高教学质量为目标，保证人才培养质量的提高。

4. 专业教研组织建立线上线下相结合的集中备课制度，定期召开教学研讨会

议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

5. 优化岗位实习实训管理平台，完善岗位实习制度，加强岗位实习的日常管理和考核，实习有计划、过程有指导、结果有考核，校企双方共同组成实习领导小组，校企指导教师共同指导、共同管理；以企业考核为主，结合校内指导教师的考核，综合评价学生。学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，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。

十二、毕业要求

1. 修读完成专业人才培养方案规定的全部课程，考核全部合格，达到培养目标与规格的要求。

2. 在学校规定年限内，修满专业人才培养方案规定的 152 学分，包含公共课程 52 学分，专业课程 100 学分。

3. 毕业设计答辩合格。

4. 综合素质测评成绩合格。

5. 符合学校学生学籍管理规定中的相关要求。

6. 鼓励获得以下 3 个职业资格证书（职业技能等级证书）中的一个。

● 民用无人驾驶航空器操控员执照

● 国家职业技能等级证书：无人机装调检修工

● 国家职业技能等级证书：无人机驾驶员

十三、附录

1. 人才培养方案编制说明

2. 人才培养方案论证书

3. 人才培养方案审批表