

无人机操控与维护专业人才培养方案

专业大类：装备制造大类

专 业 类：航空装备类

使用年级：2024 级

2024 年 7 月 17 日

目 录

一、专业名称及代码	1
二、入学要求	1
三、修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标与培养规格	1
六、课程设置与要求	3
七、教学进程总体安排	12
八、实施保障	14
九、毕业要求	20
十、附录：课程标准	20

无人机操控与维护专业人才培养方案

一、专业名称及代码

（一）专业名称

无人机操控与维护

（二）专业代码

660601

二、入学要求

本专业招收初级中学毕业生或具备同等学力者。

三、修业年限

3 年

四、职业面向

表 1 职业面向岗位表

所属专业大类（代码）A	装备制造大类（66）
所属专业类（代码）B	航空装备类（6606）
专业名称（代码）	无人机操控与维护（660601）
对应行业（代码）C	智能无人飞行器制造（3963）
主要职业类别（代码）D	无人机驾驶员 4-02-04-06、无人机测绘操控员 4-08-03-07
主要岗位（群）或技术领域举例E	无人机驾驶、无人机组装、无人机维护
职业类证书举例F	无人机执照、无人机驾驶职业技能等级证书、无人机检测与维护职业技能等级证书
行业企业标准和对应行业（代码）	技术服务行业

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业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，能基本掌握无人机飞行与控制技术，并能完成简单的无人机安装、调试、维护维修等技能，能通过各种航空设备、地面站系统等从事航拍、航测、巡检、监测等工作的无人机飞行与控制高素质劳动者和技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质目标

（1）思政素养

坚定拥护中国共产党领导，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，

践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。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。

（2）文化素质

具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维和市场洞察力。

（3）职业素质

勇于奋斗、乐观向上，具有沟通能力、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。具备问题解决能力、职业健康与安全、自我评价等职业人必备的职业素养及专业职业心理等必备的综合素养。

（4）身心素质

具备科学锻炼身体的基本技能和良好习惯，达到中职学校《国家学生体质健康标准》，具有健康体魄、美好心灵和健康审美观的身心素质。

2. 知识目标

- （1）掌握与无人机操控与维护专业相适应的科学文化知识；
- （2）掌握机械制图、电工电子技术等方面的基础理论知识；
- （3）熟悉无人机行业法律法规、空中航行法律制度、空域管理等理论知识；
- （4）掌握无人机系统结构和动力、控制系统的相关理论；
- （5）掌握无人机飞行原理和故障检修调试维护方面的理论知识与基本方法；
- （6）掌握无人机模拟飞行软件的使用方法和操控技巧，无人机真机和遥控器对频知识；
- （7）掌握无人机操控飞行的实操技术和驾驶理论知识；
- （8）掌握无人机航拍摄影、农林植保、航线规划、物流运输等行业应用技术技能。

3. 能力目标

- （1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力，具有团队合作能力；
- （2）具有本专业必需的无人机人工智能应用、维护和编程能力和无人机仿真飞行能力；
- （3）具有查阅与使用相关专业资料、相关标准的能力和具有航空识图能力，能够进行无人机动力、通信、导航、控制等功能模块的仿真；
- （4）能够在模拟飞行软件上完成多旋翼无人机、固定翼无人机的起飞降落、航线飞行等操作；
- （5）具有熟练的手动和地面站操控飞行能力，具有熟练的无人机任务设备

操作使用，以及数据采集和传输的能力；

（6）能够依据操作规范，对无人机进行装配、调试和各系统性能维护；

（7）具有使用各种维修设备和工具，对无人机进行检测、故障分析和处理的能力；

（8）根据专业方向，具有操控无人机在航拍摄影、电力巡线、地理测绘、农林植保、治安消防、物流快递等行业进行行业应用的能力。

六、课程设置与要求

课程主要包括公共基础课程和专业课程。

（一）公共基础课程

1. 必修课程

课程名称	教学内容与要求	学时
中国特色社会主义	依据《中等职业学校思想政治课程标准（2020年版）》开设。通过本课程学习，使学生理解中国特色社会主义理论体系的基本内容和科学方法，帮助学生正确理解这一理论体系基本理论观点，深刻理解党在社会主义初级阶段的基本路线、基本纲领和基本要求，准确把握建设中国特色社会主义的总依据、总任务和总布局，坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念，为全面建成小康社会、实现中华民族伟大复兴而努力奋斗。	36
心理健康与职业生涯规划	依据《中等职业学校思想政治课程标准（2020年版）》开设。通过本课程学习，使学生掌握心理健康的基本知识、方法和意识的教育，提高学生心理素质，帮助学生正确处理成长、学习、生活和求职就业中遇到的心理行为问题，促进其身心和谐健康发展。引导学生树立正确的职业观念和职业理想，学会根据社会需要和自身特点进行职业生涯规划，并以此规范和调整自己的行为，为顺利就业创业创造条件。	36
哲学与人生	依据《中等职业学校思想政治课程标准（2020年版）》开设。通过本课程学习，使学生掌握马克思主义哲学基本观点和方法，帮助学生运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点和方法，正确看待自然、社会的发展，正确认识和处 理人生发展中的基本问题，树立和追求崇高理想，逐步形成正确的世界观、人生观和价值观。	36
职业道德与法治	依据《中等职业学校思想政治课程标准（2020年版）》开设。通过本课程学习，使学生掌握文明礼仪的基本要求、职业道德的作用和基本规范，陶冶道德情操，增强职业道德意识，养成职业道德行为习惯。掌握与日常生活和职业活动密切相关的法律知识，树立法治观念，增强法律意识，成为懂法、守法、用法的公民。	36
语文	依据《中等职业学校语文课程标准（2020年版）》开设。通过阅读与欣赏、表达与交流 and 语文综合实践等学习活	198

课程名称	教学内容与要求	学时
	动,使学生具有较强的语言文字运用能力和思维能力,能够传承中华民族优秀文,吸收人类进步文化,提高人文素养,养成良好道德品质,成为全面发展的高素质技能技术人才。	
历史	依据《中等职业学校历史课程标准(2020年版)》开设。通过本课程学习,使学生了解人类社会发展的基本脉络和优秀文化传统,从历史的角度了解和思考人与人、人与社会、人与自然的关系,增强历史使命感和社会责任感;培育社会主义核心价值观,进一步弘扬以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神;培养健全的人格,树立正确的历史观、人生观和价值观,为中等职业学校学生未来的学习、工作和生活打下基础。	72
数学	依据《中等职业学校数学课程标准(2020年版)》开设。通过本课程学习,使学生掌握职业发展所必需的数学知识、数学技能、数学思想和数学方法,具备中等职业教育数学学科核心素养,形成在继续学习和未来工作中运用数学知识和经验发现问题的意识、运用数学的思想方法和工具解决问题的能力;具备一定的科学精神和工匠精神,养成良好的道德品质,增强创新意识,成为德智体美劳全面发展的高素质劳动者和技术技能人才。	144
英语	依据《中等职业学校语英语课程标准(2020年版)》开设。通过本课程学习,使学生掌握一定的英语基础知识和基本技能,培养学生在日常生活和职业场景中的英语应用能力;培养学生的文化意识,提高学生的思想品德修养和文化素养;为学生的职业生涯、继续学习和终身发展奠定基础。	144
信息技术	依据《中等职业学校信息技术课程标准(2020年版)》开设。通过本课程学习,使学生掌握必备的计算机应用基础知识和基本技能,培养学生应用计算机解决工作与生活中实际问题的能力;使学生初步具有应用计算机学习的能力,为其职业生涯发展和终身学习奠定基础;提升学生的信息素养,使学生了解并遵守相关法律法规、信息道德及信息安全准则,培养学生成为信息社会的合格公民。	144
体育与健康	依据《中等职业学校体育与健康课程标准(2020年版)》开设。通过本课程学习,使学生掌握体育基本理论知识、技术、技能和科学锻炼身体的方法,掌握一定的体育卫生保健常识,通过学习和锻炼,提高自身的运动能力。根据学生的生理、心理特点,选择良好的运动环境,全面提高学生身体素质。	144
艺术(音乐美术)	依据《中等职业学校艺术课程标准(2020年版)》开设。通过艺术作品赏析和艺术实践活动,使学生掌握不同艺术门类的基本知识、技能和原理,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观,增强文化自觉与文化自信,丰富学生人文素养与精神世界,培养学生艺术欣赏能力,提高学生文化品	36

课程名称	教学内容与要求	学时
	位和审美素质。	
劳动教育	执行中共中央国务院发布的《关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见》相关要求，劳动教育以实习实训课为主要载体开展，其中劳动精神、劳模精神、工匠精神专题教育，每学年不少于16学时。	36

2. 选修课程

公共基础选修课程教学要求

课程名称	教学内容与要求	学时
物理（化学）	通过本课程学习，引导学生重视辩证唯物主义世界观和方法论教育，了解运动和力、功和能、热现象及能量守恒、原子结构与化学键、化学反应及其规律等知识，形成基本的物理、化学观念，能用其描述和解释自然现象，解决实际问题。	36
创新创业教育	本课程在于培养学生的创业技能与开拓创新精神，以适应全球化、知识经济时代的挑战，并将主动创业作为未来职业生涯的一种选择，转变传统的就业观念和行为习惯培养学生具有创新意识、创新思维，锻炼其创业心智的综合素质。	36
职业素养	通过本课程学习，引导学生了解职场、了解职业，树立准职业人的身份意识。使学生成为崇尚劳动、敬业守信、创新务实的社会好公民；成为立足岗位、服务群众、奉献社会的准员工；成为德才兼备、创新进取、精益求精的优秀工匠。	36
艺术素养	通过本课程学习，引导学生通过自主、合作、探究等方式参与艺术鉴赏与艺术实践活动，发展艺术感知、审美判断、创意表达和文化理解艺术学科核心素养。	36
文学修养	本课程引导学生通过阅读经典文学作品对社会有一定的了解，对历史、世界有一定的独立见解，对社会、人生有正确的认识。	36
中华优秀传统文化	本课程旨在传授中国传统文化、传承中华民族精神，弘扬优秀文化传统，提高学校教育文化品位和学生人文素质。增强学生的文化涵养，丰富校园文化，发挥文化传承作用，全面提高学生的人文素质，引导学生形成高尚的道德情操和正确的价值取向。	36

课程名称	教学内容与要求	学时
四史教育	本课程主要学习党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史，以史鉴今、资政育人，培养学生从党的历史中汲取智慧和力量，切实增强学生在生活实践中坚守初心、担当使命的思想自觉和行动自觉。	36

(二) 专业（技能）课程

1. 专业基础课程

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时
1	机械制图	制图基本知识与技能、正投影法与三视图、轴测图、组合体视图、图样表示法、常用标准件及齿轮和弹簧表示法、零件图、装配图、常用零部件的测绘及其他图样等。	72
2	电工电子技术与技能	本书主要内容包括直流电路, 磁场及电磁感应, 电容与电感, 单相正弦交流电路, 三相正弦交流电路, 供用电技术, 常用电器, 三相异步电动机的基本控制, 普通车床控制电路, 现代控制技术, 常用半导体器件, 整流、滤波及稳压电路, 放大电路与集成运算放大器, 数字电子技术基础, 组合逻辑电路与时序逻辑电路。	72
3	无人机系统导论	无人机的定义、无人机的应用及学习目标, 无人机发展历程, 无人机的分类和应用简介, 无人机系统概述, 无人机的任务载荷系统, 无人机的地面站及其支持设备, 无人机运行的自然环境, 无人机运行法律, 无人机的设计概述, 无人机的制造技术, 无人机的未来发展趋势。	36
4	无人机法律与法规	无人机飞行, 飞行安全基础知识, 飞行运行基础, 飞行安全管理机构, 飞行有关法律法规, 航空气象与飞行环境等。	36
5	机械基础	构件的静力分析、直杆的基本变形、机械工程材料、连接、常用机构、机械传动、支承零部件、液压传动与气压传动等, 用目标教学法, 学生在学习相关内容后, 明确机械传动原理。	72

2. 专业核心课程

序号	课程名称	典型工作任务描述	主要教学内容和要求	学时
1	无人机结构与系统	无人机结构与飞行原理，无人机油动和电动等动力装置、无人机系统等电子设备、无人机直升多旋翼、固定翼的组装与调试。	无人机系统、无人直升机、多旋翼无人机、定翼无人机结构与飞行原理。无人机油动和电动等动力装置、无人机飞控系统等电子设备，无人机三大机型的组装与调试技术。	54
2	无人机模拟飞行	学生熟悉掌握多旋翼无人机模拟器俯仰运动练习、定点悬停练习、左右手协调操作练习。	模拟器操作系统的校准。模拟器应用，垂直运动练习、偏航运动练习、侧向运动练习等。	36
3	无人机行业应用	无人机媒宣、无人机植保、无人机巡线	介绍无人机的具体应用，如无人机媒体宣传、无人机植保技术应用、无人机巡航等具体应用。	72

4	无人机驾驶 (初级)	固定翼无人机、无人直升机、多旋翼无人机常规的模拟训练和实操训练科目的操作要领，以及常见任务载荷的操控和任务载荷所采集的数据的处理方法。 本课程主要讲授分为理论内容和实践内容，理论内容包括无人机概述、无人机结构与系统组成、无人机组装工艺基础、无人机调试基础四章内容；实践内容包括多旋翼无人机的组装与调试、固定翼航模及无人机的组装与调试、无人直升机的组装与调试三个实践项目。 无人机的基本维护方式和保养操作。	无人机飞行对气象、环境、空域等条件的要求，无人机驾驶员规范和飞行安全问题，飞行前的任务规划和飞行前、后的各项检查与保养科目，旨在帮助读者比较全面地掌握无人机操控的相关知识。 通过本课程的学习可以使学生具备查阅航空器维修资料（手册）、工艺规范，掌握各种常用无人机机型的组装、调试等知识和技能，为今后从事本专业工作打下坚实基础。主要讲无人机的安装、调试、故障诊断与维修，使学生具备简单的装配及调试能力；能阅读并理解控制程序，能设计简单的控制程序；能实施无人机的整体调试和维护，初步掌握无人机检测设备的使用，初步具有无人机的组织管理知识和相关的职业岗位能力，形成本专业方向所必须具备的综合职业能力。 无人机系统特点及无人机保养，预防性维修和修复性维修，无人机操作与维修手册，无人机消耗品、可更换部件、易损部件更换、维护工具保养和辅助设备。	144
---	---------------	---	---	-----

7	无人机设计制作	无人机组装、无人机飞行控制	组装无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的无人机，并能实现飞行。	72
---	---------	---------------	-----------------------------------	----

3. 专业拓展课程

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时
1	航拍技术	本课程主要讲解多旋翼航拍无人机的飞行技能以及摄影构图和后期处理等知识，包括摄影摄像基本知识、航拍思路与规划、光影与构图、后期处理等理论基础，以及航拍作业实践，培养学生对无人机的学习兴趣。	36
2	无人机巡检	本课程主要从巡检无人机基本操控、飞行器组装与任务设备调试；任务设备使用与维护、可见光相机、红外热像仪、RTK 模块使用与维护；电力巡检作业要领、激光雷达基础知识、红外热像仪基础知识、基础设备可见光影像拍摄等内容培养学生的无人机巡检技术的行业应用技能，为学生的后续就业打好基础。	72
3	无人机编队飞行技术	本课程主要是从编队飞行无人机图形化与程序语言出发，帮助学生学习与理解编队飞行舞步的设计思路与编排原则及后续表演实施的步骤及流程。重点对无人机飞行操控集群化飞行和自主飞行程序任务规划这两部分内容在深度、广度等方面进行了扩充。从而为学生进一步解惑了“无人机为什么能够自主飞行、如何使用无人机进行相关表演与演出”等问题。	108
4	PLC 编程	PLC 的五种标准编程语言：梯形图语言（LD）、指令表语言（IL）、功能模块语言（FBD）、顺序功能流程图语言（SFC）、结构文本化语言（ST），及简单的无人机编程技术。	72
5	Solid works 2016	本课程是一门研究用计算机图形软件 Solid works 进行三维实体造型的课程，通过讲授和上机，使学生掌握用 Solid works 进行三维实体造型及生成工程图的方法和技能，掌握二次开发技能。	108
6	Python 程序设	本课程是无人机操控与维护专业的专业基础课，本课	36

	计与人工智能技术	程是具有理论和实践结合性较强的特点。课程内容包括 Python 语言的各种数据类型，运算符，表达式；结构化程序设计语句；函数的概念和用法；编译预处理命令；位运算；文件的操作；算法的基本表示方法及结构化程序设计方法。	
7	传感器与检测技术	本书主要是传感器与检测技术的基本概念、测量及误差处理知识、传感器的特性及正确选用等内容的基础上，介绍了各类常用传感器的结构、性能和原理，传感器的测量转换电路和应用。同时对智能传感器、微型传感器、自动检测系统和系统的抗干扰技术、无线传感器网络技术	72
8	视频编辑技术	通过学习并完成所有的创项目，使学生具备视频的获取、处理、发布等影视编辑的基本技能。主要内容包括认识会声会影 2019、应用即时项目模板快速制片、捕获素材并添加到时间轴、“功夫小子”视频编辑、制作童年艺术相册、通过叠加素材制作辉映效果、制作多姿多态的字幕、添加音乐修饰个性影片、制作“难忘影像”光盘、制作无人机航拍纪念影片。	72
9	图形图像处理	通过实际的项目、案例，介绍了 Photoshop 基础知识及海报设计、数码照片处理、VI 图形设计、界面设计、美工设计等方面的技巧与方法。	72
10	电子工艺	主要是电子元器件的符号、结构、作用及外观认识和元器件的质量检测；电子元器件的焊接机理及焊接操作和质量监控；电子产品的装配工艺及文件的制作，综合运用前面所学的知识点，达到理论联系实际、学做合一的目的。	72

4. 实践性教学环节

序号	实习实训项目	达到标准	实习实训地点	开设学期	参考学时
1	无人机制作综合实训	1. 制作四旋翼无人机 2. 四旋翼无人机机身结构 3. 无线电控制、ESC（电子调速器）、常见的 ESC（电子调速器）、飞行控制器 4. 电池类型、插塞接头、组成线束	校内实训车间	5	60

		5. 为四旋翼无人机添加附件 6. 学习控制四旋翼无人机的软件			
2	模拟器安装与调控综合实训	1. 子系统装配 2. 装配报告单填写编制 3. 动力系统调试 4. 飞行控制与导航系统调试 5. 通信系统调试 子系统测试 6. 测试报告单填写编制 7. 零部件故障检修 8. 检修报告单填写编制 9. 检查性维保 10. 维保报告单填写编制	校内实训车间	5	90
3	无人机驾驶综合实训	1. 无人机分类、无人机应用领域及发展、无人机优缺点、固定翼无人机结构组成、多旋翼无人机组成 2. 飞控系统的设置、飞控系统的模式、飞行控制器的设置步骤 3. 飞控系统的模式、飞行控制器的设置步骤 4. 无人机使用安全知识、无人机使用相关法律、驾驶前的信息准备、测量和收集起降场地和作业区的气象信息 5. 遥控器操作、固定翼无人机飞行、地面站的常用功能、多翼无人机的飞行 6. 飞行后的检查、飞行后的维护 7. 常用模拟器种类 8. 相机的使用和链接、数据的处理	校内实训车间	5	90
4	无人机编队飞行综合实训	1. 无人机编队飞行关键技术 2. 无人机编队队形设计 3. 无人机编队飞行模型的建立 4. 无人机编队协同航迹规划 5. 编队飞行控制方	校内实训车间	5	60
5	无人机维修与保养综合实训	1. 检测设备类产品、维修工具、电机分析仪、电调性能测试装置、维修工具的使用技巧 2. 检测设备类产品、无人机无刷电机性能分析 3. 无人机电子调速器性能分析、无人机电载重能力分析 4. 飞控性能测试 5. 无人机器件选型、飞控系统的维修 6. GPS 组件、电机组件 7. 脚架组件、机臂组件、中心板组件、	校内实训车间	5	60

		遥控器部件、充电器、电池箱 8. 无人机维修作业、维修材料 9. 无人机动平衡			
6	无人机巡检综合实训	1. 巡检无人机基本操控、飞行器组装与任务设备调试 2. 任务设备使用与维护、可见光相机、红外热像仪、RTK 模块使用与维护 3. 掌握电力巡检作业要领、激光雷达基础知识、红外热像仪基础知识 4. 掌握基础设备可见光影像拍摄等内容培养学生的无人机巡检技术的行业应用技能，为学生的后续就业打好基础	室外飞行基地	5	60
7	电子工艺综合实训	5. 练习电子元器件的符号、结构、作用及外观认识和元器件的质量检测 6. 掌握电子元器件的焊接机理及焊接操作和质量监控 7. 电子产品的装配工艺及文件的制作	校内实训车间	5	60
8	视频编辑技术综合实训	1. 认识会声会影 2019 2 应用即时项目模板快速制片、捕获素材并添加到时间轴 3. “功夫小子”视频编辑、制作童年艺术相册 4. 通过叠加素材制作辉映效果、制作多姿多态的字幕、添加音乐修饰个性影片、 5. 制作“难忘影像”光盘、制作无人机航拍纪念影片	校内机房	5	60
6	岗位实习	达到企业一线熟练员工标准	校外校企合作实训基地	5	600

在校内外进行无人机遥控装置、模拟器安装与调控、模拟器识别机头方向练习等综合实训。在无人机行业的相关企业进行无人机专业实习。实训实习既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，注重理论与实践一体化教学。严格执行《职业学校学生实习管理规定》要求。

5. 教学相关要求

落实课程思政，推进三全育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一；加强安全教育、社会责任、绿色环保、新一代信息技术等方面教育；将创新创业教育融入专业课程教学和有关实践性教学环节中；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动以及其他实践活动等。

七、教学进程总体安排

（一）教学时间安排

内容 周数 学年	教学（含理实一体教学 及专门化集中实训）	复习 考试	机动	假期	全年 周数
一	36	2	2	12	52
二	36	2	2	12	52
三	38（其中，岗位实习 20 周）	1	1	5	45

(二) 教学进程总体安排表

课程类别	课程序号	课程名称	总学时	总学分	实践学时	按学期教学进程安排						考核方式
						1	2	3	4	5	6	
						18周	18周	18周	18周	18周	20周	
公共基础课程	公共必修课程	1	中国特色社会主义	36	2		2					▲
		2	心理健康与职业生涯	36	2		2					▲
		3	哲学与人生	36	2			2				▲
		4	职业道德与法治	36	2				2			▲
		5	语文	198	11	4	4	3				▲
		6	历史	72	4	2	2					▲
		7	数学	144	8	3	3	2				▲
		8	英语	144	8	3	3	2				▲
		9	信息技术	144	8	4	4					▲
		10	体育与健康	144	8	2	2	2	2			▲
		11	艺术	36	2	1	1					
		12	劳动教育	36	2	1	1					
		小计（占总课时比例 32%）		1062	59		22	22	11	4		
	公共选修课程	1	物理（化学）	36	2				2			▲
		2	创新创业教育	36	2							
		3	职业素养	36	2				2			▲
		4	艺术素养	36	2							
		5	文学修养	36	2							
		6	中华优秀传统文化	36	2							
		7	四史教育	36	2							
		小计（占总课时比例 2%）		72	4				4			
专业课程	专业基础课	1	机械制图	72	4	36		4				▲
		2	电工电子技术与技能	72	4	36	4					▲
		3	无人机系统导论	36	2		2					▲
		4	无人机法律与法规	36	2		2					▲
		5	机械基础	72	4	36	4					▲
		小计（占总课时比例 9%）		288	16	108	8	8				
	专业核心课	1	无人机结构与系统	54	3	36			3			▲
		2	无人机模拟飞行	36	2	18			2			▲
		3	无人机行业应用	72	4	36			4			▲
		4	无人机操控技术	108	6	54			6			▲
		5	无人机组装与调试	72	4	36			4			▲
		6	无人机维护技术	72	4	36			4			▲
		7	无人机设计制作	72	4	36			4			▲
		小计（占总课时比例 15%）		486	27	252			13	14		
	专	1	航拍技术	36	2							▲

课程类别		课程序号	课程名称	总学时	总学分	实践学时	按学期教学进程安排						考核方式
							1	2	3	4	5	6	
							18周	18周	18周	18周	18周	20周	
业拓展课程	2	无人机巡检	72	4								▲	
	3	无人机编队飞行技术	108	6								▲	
	4	PLC 编程	72	4	36				4			▲	
	5	Solid works 2016	108	6								▲	
	6	Python 程序设计与人工智能技术	36	2	24			2				▲	
	7	传感器与检测技术	72	4								▲	
	8	视频编辑技术	72	4	54			4				▲	
	9	图形图像处理	72	4	36				4			▲	
	10	电子工艺	72	4								▲	
	小计（占总课时比例 8%）		252	14	150			6	8				
实践性课程	1	无人机制作综合实训	60	2	60					2 周			
	2	模拟器安装与调控综合实训	90	3	90					3 周			
	3	无人机驾驶综合实训	90	3	90					3 周			
	4	无人机编队飞行综合实训	60	2	60					2 周			
	5	无人机的维修与保养综合实训	60	2	60					2 周			
	6	无人机巡航综合实训	60	2	60					2 周			
	7	电子工艺综合实训	60	2	60					2 周			
	8	视频编辑技术综合实训	60	2	60					2 周			
	9	岗位实习	600	20	600						20 周		
	总学时		3300	158	1650								
综合素养课程	1	入学教育与军训		2		2 周							
	2	社会调查与实践		8			1 周	1 周	1 周	1 周			
	3	就业指导		1							1 周		
	4	毕业教育		1							1 周		
	小计（占总课时比例%）			12									
周学时及学分合计													
证书学分			158										
综合素养学分			12										
总学时			3300										
总学分			170										

说明：1. 综合素养课程只计学分，不计学时，相关任务利用教学周数 18 周以外的时间完成。

2.▲表示考试，其余为考查。

八、实施保障

（一）师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设了无人机操控与维护专业教师队伍，将师德师风作为师资队伍建设的第一个标准。

1. 队伍结构

为满足本专业教学计划实施与要求，按照劳心互带、专兼结合的方式，建设了一支理论水平扎实、专业技能强的双师型队伍。从聘请、引进和内培三个方面对教师队伍进行充实和建设，现有校内专任教师 5 人，全部为大学本科及以上学历，高级职称占比 16%，专任教师年龄结构、职称结构、知识结构合理。“双师型”教师占专业课教师数比例 100%，完全满足无人机专业的师资条件。

整合校内外优质人才资源，选聘 2 名无人机行业高级技术人员担任产业导师，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。

2. 专业带头人

专业带头人具有无人机专业及相关专业副高及以上职称和较强的实践能力，能广泛联系行业企业，了解国内外无人机行业发展新趋势，准确把握行业企业用人需求，具有组织开展专业建设、教科研工作和企业服务的能力，在本专业改革发展中起引领作用。

3. 专任教师

专任教师均具有中职教师资格证书；具有无人机操控与维护、飞行器制造工程等相关专业学历；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，开展社会服务；专业教师每年至少 1 个月在企业或实训基地实训，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

4. 兼职教师

兼职教师从无人机专业相关行业企业的高技术技能人才中聘任，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，且具有中级及以上相关专业技术职称，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。学校建立专门针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

师资配备标准表

类别		标准要求	数量	备注
公共基础课（33%）		公共课程教师具有与任教课程对口的全日制本科学历，并取得中等职业学校教师资格。	3	
专业技能课教师（67%）	专业带头人	具有该课程3年以上任教经验，接受过职业教育教学方法论的培训，具有开发职业课程的能力，有一定的相关企业工作经历。	1	
	专业骨干教师	专任骨干教师具备大学本科以上学历(含本科)，中级及以上专业技术职称，掌握较好的教学能力；熟悉职业岗位工作任务和流程，具备较高的实践技能，获得无人机专业高级工以上技能证书(含高级工)。	3	
	双师型教师	具备相应的理论教学和实践教学能力紧跟产业发展趋势和行业人才需求，具有企业相关工作经验，理解自身所教授专业（群）与产业的关系，了解产业发展、行业需求和职业岗位变化，及时将新技术、新工艺、新规范融入教学。	5	
	兼职教师	校外兼职教师具有5年以上相关企业工作经验，为企业技术骨干或担任主管以上职务，具备丰富的实践经验和较强的专业技能；有一定的教学能力，善于沟通与表达；热心教育事业，能遵守学校教学管理制度，能保证一定的教学时间和精力。	2	

（二）教学设施

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，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. 校内外实训场所基本要求

根据本专业人才培养目标的要求及课程设置的需要，按每班 40 名学生为基准，校内外实训条件配置如下：

(1) 校内实训场所基本要求

序号	实训室名称及面积	对应课程	主要设施设备	
			名称	数量
1	无人机科普及教育实训室 80 m ²	无人机编队飞行技术	可编程无人机	20 架
			多旋翼无人机	16 架
			固定翼无人机	2 架
2	无人机模拟飞行操控实训室 100 m ²	无人机模拟飞行、无人机飞行操控	台式计算机	60 台
			凤凰模拟器	60 个
3	无人机装调检修实训室 80 m ²	无人机组装与调试、无人机装调检修工	无人机组装维修工具套装	40 套
			四旋翼教学组装套件	20 套
			六旋翼教学组装套件	20 套
			无人机装调检修综合实训与考核平台	2 台
			通用无人机充电设备	6 个
			训练备用电池	40 块
4	无人机飞行操控实训室 100 m ²	无人机模拟飞行、无人机飞行初训、无人机行业应用，各级各类无人机专业技能大赛	视距内驾驶员考核平台	1 台
			无人机理论考试系统	1 套
			无人机飞行智能考核系统	1 套
			飞行训练用四旋翼无人机	40 架
5	无人机行业应用实训室 100 m ²	无人机航拍、无人机测绘技术	农业植保无人机	5 架
			四旋翼航测无人机	4 架
			行业多功能应急多旋翼无人机	2 架
			多旋翼航拍无人机	4 架

(2) 校外实训场所基本要求

序号	实训基地名称	对应课程	主要设施设备	能开展的实训活动
----	--------	------	--------	----------

1	山东步云航空有限公司	无人机驾驶操控飞行	八旋翼无人机、视距内无人机考试系统平台。	无人机驾驶、无人机原理
2	山东顺然科技有限公司	无人机装调检修	无人机智能检修台，六旋翼无人机拆装套件，八旋翼无人机拆装套件，无人机智能装调训练系统。	无人机装调、无人机检修

3. 实习场所基本要求

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。

根据本专业人才培养的需要和未来就业需求，实习基地能提供无人机操控与维护、飞行器制造工程等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，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，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。

（三）教学资源

1. 教材选用要求

严格按照《日照市中等职业学校教材管理办法实施细则》选用使用教材。

2. 图书资料配备要求

图书资料配备满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。无人机专业类图书文献主要包括：无人机操控与维护、飞行器制造工程等。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资料。

3. 数字资源配备要求

推进信息技术与教学有机融合，加快建设智能化教学支持环境，数字资源能够满足多样化需求。建设、配备与无人机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、数字教材等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

（四）教学方法

1. 建立“项目+过程”的工学结合教学模式，实施一体化教学。

“项目+过程”的教学模式首先选择来自无人机相关企业的工作项目作为教

学载体,按照工作实施流程把项目划分为若干个阶段,每一个阶段安排若干个典型任务,每一个任务中包含着完成工作任务所需要的知识、技能和工作态度。教师通过“六步教学法”以完成一个任务的过程组织实施教学,学生在课程中通过“资讯、计划、决策、实施、检查、评价”这一完整的“行动”掌握课程所需技能。同时在教学过程中利用情境教学法将企业文化及工作场景引进课堂,既让学生掌握专业知识,又培养专业技能,同时还具备职业素养。

2. 以工作过程为导向,采用“任务驱动、项目导向”的信息化教学。

以典型工作任务为载体、以工作过程为导向设计教学方法。根据不同教学任务,在教学中引入任务驱动教学法、项目教学法、小组讨论法、案例教学法、模拟教学法等教学方法有针对性地进行教学。同时利用先进的信息化教学手段,结合网上教学平台的教学资源,采用线上线下混合式教学将课堂延伸到网络虚拟空间中,即在传统课堂教学的基础上,能够让学生在课堂面对面学习的同时,还可以利用线上丰富的教学资源进行网上自主学习,促使学生自身学习的全面发展,培养学生综合素质。

(五) 学习评价

专业积极推进课程教学评价体系改革,突出能力考核评价方式,建立由形式多样化的课程考核形式组成的评价体系,积极吸纳行业企业和社会参与学生的考核评价,通过多样式的考核方式,实现对学生专业技能及岗位技能的综合素质评价,激发学生自主性学习,鼓励学生的个性发展,有利于培养其创新意识和创造能力,更有利于培养学生的职业能力。建立健全校企合作的实践教学标准体系、监控体系和质量评价体系,由学校和企业(或行业单位)共同考核与评定学生的实习成绩。

课程考核成绩由过程性考核成绩、技能性考核成绩和理论性考核成绩三部分组成。根据课程要求与特点,采取能全面衡量与检验学生的整体水平与能力的考核形式。

学习过程考核: 在课程考核成绩中占比 40%。

实践环节(技能)考核: 在课程考核成绩中占比 30%。

理论知识考核: 在课程考核成绩中占比 30%。

每门课程原则上均采用“学习过程考核+实践环节(技能)考核+理论知识考核”的形式。

具体实施程序:

1. “学习过程考核”由任课教师在课程教学过程中进行,“实践环节(技能)考核”、“理论知识考核”在学期末进行。

2. “实践环节(技能)考核”的安排可在学期结束前采用专项项目教学周的

形式进行。

3. “理论知识考核”由学校在学期末统一组织进行。

（六）质量管理

1. 建立专业人才培养质量保障机制

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，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标准建设，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

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。

3. 建立专业建立集中备课制度

无人机专业教研组织建立集中备课制度，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。

4. 建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制

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。

九、毕业要求

（一）学业考核要求

根据无人机专业培养目标、培养规格及职业能力要求，结合高等职业院校办学情况调研结果，明确对学生操行总评合格，修完本专业教学计划规定的全部课程，完成各教育教学环节，考核成绩合格，修满所学专业规定的总学分 170 分，其中证书学分 158 分、综合素养 12 分。

（二）证书考取要求

根据有关政策规定，无人机操控与维护专业培养对接职业岗位要求和学生职业发展需要，可考取的国家职业资格证书和职业技能等级证书有 AOPA 民用无人机驾驶员执照、1+X 无人机驾驶员职业技能等级证书、1+X 无人机检测与维护职业技能等级证书、1+X 无人机摄影测量职业技能等级证书。

十、附录：课程标准