

安溪陈利职校



无人机操控与维护专业 人才培养方案

(适用于：2025级无人机操控与维护专业)

修订日期：2025年5月

编制说明

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，依据《国家职业教育改革实施方案》（国发〔2019〕4号）（职教二十条）、《教育部关于职业院校专业人才培养方案制定与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）、《教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》（教职成〔2015〕6号）、《教育部等九部门关于印发〈职业教育提质培优行动计划〉（2020—2023年）的通知》（教职成〔2020〕7号）、《教育部关于印发职业教育专业目录（2021年）》（教职成〔2021〕2号）、《关于在院校实施“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点方案》（教职成〔2019〕6号）、《职业教育专业简介（2022年修订）》《中等职业学校专业教学标准》《中等职业学校公共基础课程标准》《职业院校专业实训教学条件建设标准（职业学校专业仪器设备装备规范）》《职业院校教材管理办法》等文件精神，根据《福建省人民政府办公厅关于深化产教融合推动职业教育高质量发展若干措施的通知》（闽政办〔2020〕51号）、《福建省教育厅等七部门关于印发福建省职业教育改革工作方案的通知》（闽教职成〔2019〕22号）、《福建省高水平职业院校和专业建设计划实施方案》（省级“双高计划”）和《泉州市人民政府办公室关于印发泉州市“十四五”战略性新兴产业发展专项规划的通知》，结合福建省职业技术教育中心《关于开展2025年全省职业院校专业人才培养方案制订与实施情况检查评价工作的通知》要求，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、服务和融入新发展格局，构建人才自主培养体系，加强拔尖创新人才的培养要求，制定我校2025级无人机操控与维护专业人才培养方案。



目录

一、专业名称（专业代码）	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
（一）培养目标	1
（二）培养规格	2
六、课程设置及要求	4
（一）公共基础课	6
（二）专业课	12
（三）教学实习	20
七、教学进程总体安排	22
（一）基本要求	22
（二）教学计划	22
八、实施保障	25
（一）师资队伍	25
（二）教学设施	26
（三）教学资源	27
（四）教学方法	28
（五）学习评价	28
（六）质量管理	29
九、毕业要求	31
（一）操行	错误！未定义书签。
（二）学分	错误！未定义书签。
（三）学业水平测试	错误！未定义书签。
（四）职业资格证书	31
十、附录	33

一、专业名称（专业代码）

专业名称：无人机操控与维护

专业代码：660601

二、入学要求

初级中等学校毕业生或具有同等学力者

三、修业年限

3年

四、职业面向

专业大类（代码）	专业类（代码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代码）	主要岗位类别（或技术领域）	职业技能等级证书举例
装备制造大类（66）	航空装备类（6606）	通用航空生产服务（5621）、 航空航天器修理（4343）	无人机装调检修工（6-23-03-15）、 无人机驾驶员（4-02-04-06）	无人机驾驶员	CAAC无人机执照
					UTC无人驾驶航空器系统操作手合格证
				无人机装调检修工	多旋翼无人机装调与操控（专项能力）

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，传承技能文明，德智体美劳全面发展，具有良好的人文素养、科学素养、数字素养、职业道德，爱岗敬业的职业精神和精益求精的工匠精神，扎实的文化基础知识、较强的就业创业能力和学习能力，掌握本专业知识和技术技能，具备职业综合素质和行动能力，能够适应无人机行业需要并且熟练掌握无人机操作、装调检修、影视航拍等方面工作的高等技术应用型人才。

（二）培养规格

本专业学生应全面提升知识、能力、素质，筑牢科学文化知识和专业类通用技术技能基础，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业技术技能，实现德智体美劳全面发展，总体上须达到以下要求：

（1）坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（2）掌握与本专业对应职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关行业文化，具有爱岗敬业的职业精神，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

（3）掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的语文、历史、数学、外语（英语等）、信息技术等文化基础知识，具有良好的人文素养与科学素养，具备职业生涯规划能力；

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

（5）有一定的工程制图和识图的能力；

（6）掌握低空无人机系统和应用技术的基础知识，具有航拍设备安装调试、地面站的架设能力；

（7）掌握无人机组装、调试、检修、维护技术；

（8）熟练掌握以电工基础和电子技术为主的各类控制电机的专业理论知识与基本控制方法熟练使用常用电工电子仪器、仪表的能力，对常规无人机电子设备进行安装、调试、维护、故障诊断与处理的能力；

（9）具有终身学习和可持续发展的能力，具有一定的分析问题和解决问题的能力；

（10）掌握身体运动的基本知识和至少1项体育运动技能，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；

（11）掌握必备的美育知识，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；

（12）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。

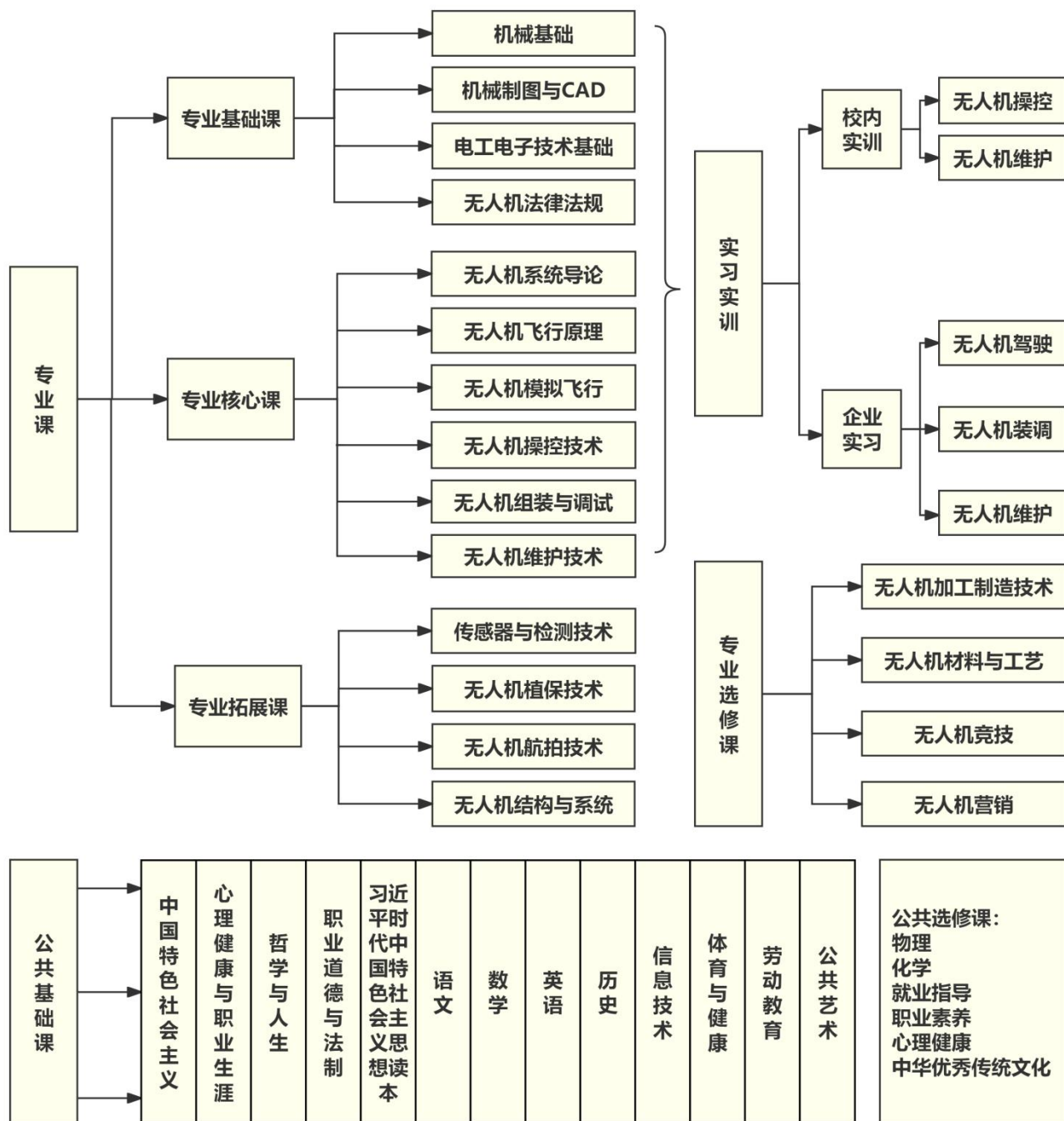
六、课程设置及要求

本专业课程设置分为公共基础课和专业课。

公共基础课包括思想政治（中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治、习近平新时代中国特色社会主义思想学生读本）、语文、历史、数学、英语、信息技术、体育与健康、公共艺术、劳动教育以及中华优秀传统文化、职业素养等课程。

专业课包括专业基础课、专业核心课和专业拓展课，实习实训是专业教学的重要内容，含校内实训、校外认识实习、岗位实习等多种形式。

课程体系按照职业教育和人才成长规律和职业升迁规律，以立德树人为目标，以职业能力为导向，构建科学、实用的课程体系，同时融入思想道德教育、技术技能培养，劳动教育、社会实践教育、创新创业教育等环节，将专业精神，职业精神和工匠精神融入人才培养全过程。



（一）公共基础课

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容和要求	参考学时
1	中国特色社会主义	教育引导树立共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想，坚定“四个自信”、厚植爱国主义情怀，把爱国情、强国志、报国行自觉融入建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。	<p>以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，阐释中国特色社会主义的开创与发展，明确中国特色社会主义进入新时代的历史方位，阐明中国特色社会主义建设“五位一体”总体布局的基本内容。</p> <p>学生能够正确认识中华民族近代以来从站起来到富起来再到强起来的发展进程；明确中国特色社会主义制度的显著优势，坚决拥护中国共产党的领导，坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信；认清自己在实现中国特色社会主义新时代发展目标中的历史机遇与使命担当，以热爱祖国为立身之本、成才之基，在新时代新征程中健康成长、成才报国。</p>	36
2	心理健康与职业生涯	引导学生树立心理健康意识，掌握心理调适和职业生涯规划的方法，帮助学生正确处理生活、学习、成长和求职就业中遇到的问题，培育自立自强、敬业乐群的心理品质和自尊自信、理性平和、积极向上的良好心态。	<p>基于社会发展对中职学生心理素养、职业生涯发展提出的新要求以及心理和谐、职业成才的培养目标，阐释心理健康知识，根据社会发展需要和学生心理特点进行职业生涯指导，为职业生涯发展奠定基础。</p> <p>通过本部分内容的学习，学生应能结合活动体验和社会实践，了解心理健康、职业生涯的基本知识，树立心理健康意识，掌握心理调适方法，形成适应时代发展的职业理想和职业发展规划，探寻符合自身实际和社会发展的积极生活目标，养成自立自强、敬业乐群的心理品质和自尊自信、理性平和、积极向上的良好心态，提高应对挫折与适应社会的能力，掌握制订和执行职业生涯规划的方法，提升职业素养，为顺利就业创业创造条件。</p>	36

3	哲学与人生	学生能够了解马克思主义哲学基本原理，运用辩证唯物主义和历史唯物主义观点认识世界，坚持实践第一的观点，一切从实际出发、实事求是，学会用具体问题具体分析等方法，为学生成长奠定正确的世界观、人生观、价值观基础。	阐明马克思主义哲学是科学的世界观和方法论，讲述辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点及其对人生成长的意义；阐述社会生活及个人成长中进行正确的价值判断和行为选择的意义；引导学生弘扬和践行社会主义核心价值观，为学生成长奠定正确的世界观、人生观、价值观基础。	36
4	职业道德与法治	着眼于提高中职学生的职业道德素质和法治素养，增强职业道德和法治意识，养成爱岗敬业、依法办事的思维方式和行为习惯。	对学生进行职业道德和法治教育，提高中职学生的职业道德素质和法治素养。理解全面依法治国的总目标和基本要求，了解职业道德和法律规范。	36
5	习近平新时代中国特色社会主义思想学生读本	促使学生通过实践体认与理论学习相结合，深化对新思想的理解，理性认同中国特色社会主义，提升政治素质，树立正确三观，将个人发展与国家需求紧密相连，为投身社会主义建设筑牢思想根基。	聚焦核心要义，如“八个明确”“十四个坚持”。阐述理论贡献，渗透方法论与理论品格。要求结合实例，引导学生理解，培育其政治认同，助力树立正确三观，增强投身国家建设的使命感。	18
6	语文	培养学生热爱祖国语言文字的思想感情，使其具有较强的语言文字运用能力、思维能力和审美能力，传承和弘扬中华优秀传统文化，提高科学文化素养，坚定文化自信，以适应就业创业和终身发展的需要。	通过阅读与欣赏、表达与交流及语文综合实践等活动，指导学生学习语文基础知识，掌握日常生活和职业岗位所需的现代文阅读能力、口语交际能力和基础写作能力，具备基本的语文学习方法，养成自学和运用语文的良好习惯。	216
7	数学	使学生获得继续学习、未来工作和发展所必需的数学基础知识、基本技能、基本思想和基本活动经验，具备一定的从数学角度发现和提出问题的能力、运用数学知识和思想方法分析和解决问题的能力。	培养学生的数学运算、直观想象、逻辑推理、数学抽象的能力以及计算技能、计算工具使用技能和数据处理技能，培养学生的观察能力、空间想象能力、分析与解决问题能力和数学思维能力。	216

8	英语	使学生进一步学习并掌握职业岗位和生活中所必要的英语基础知识。	<p>主要分为基础模块和拓展模块，基础模块主要培养学生的听、说、读、写基本能力；拓展模块满足不同学生升学、文化、兴趣学习等多元需求。</p> <p>发挥英语课程的育人功能。坚持立德树人，关注课程内容的价值取向。坚持人文性与工具性的统一，为学生的终身发展奠定基础。价值观教育与英语知识教学相结合，注重以英语知识为载体，充分挖掘学科本身独特的育人功能，在知识传授与培养学生学科能力的过程中，实现价值观的引导，增强文化自信。</p> <p>融入学科核心素养的培养。遵循语言学习规律和把握好渐进性原则，通过情感态度、语言技能、语言知识、学习策略、文化意识等五个方面来共同培养学生的综合语言运用能力。围绕英语学科核心素养，合理设计教学目标、教学过程、教学评价等，培养学生的职场语言沟通，思维差异感知，跨文化理解以及自主学习的能力。</p>	216
9	历史	通过历史的学习，增进对伟大祖国、中华民族、中华文化和社会主义的认同，培养学生的家国情怀，确立积极进取的人生态度，塑造健全的人格。	<p>主要内容包括中国古代史、中国近代史和中国现代史；泉州历史和文化的学习和传承。通过课程的学习，学生能够对中国历史的脉络有一个较为清晰的认识，增进对祖国历史与文化的认同感，提升对祖国、家乡的热爱及自豪感，确立积极向上的人生观念。</p>	72
10	信息技术	落实立德树人根本任务，培养符合时代要求的信息素养和适应职业发展需要的信息能力。认识信息技术对当今人类生产、生活的重要作用，理解信息技术、信息社会等概念和信息社会特征与规范，掌握信息技术设备与系统操作、网络应用、图文编辑、数据处理、程序设计、数字媒体技术应用、信息安全和人工智能等相关知识与技能，综合应用信息技术解决生产、生活和学习情境中各种问题：在数字化学习与创新过程中培养独	<p>由基础模块和拓展模块两部分构成。基础模块包含信息技术应用基础、网络应用、图文编辑、数据处理、程序设计入门、数字媒体技术应用、信息安全基础、人工智能初步8个部分内容。拓展模块包括计算机与移动终端维护、小型网络系统搭建、实用图册制作、三维数字模型绘制、数据报表编制、数字媒体创意、演示文稿制作、个人网店开设、信息安全保护、机器人操作10个专题，可根据专业选择其中一个专题进行拓展。</p>	108

		立思考和主动探究能力，不断强化认知、合作、创新能力，为职业能力的提升奠定基础。		
11	体育与健康	落实立德树人，发展素质教育，聚焦学生核心素养发展。传授体育与健康的基本文化知识、体育技能和方法，培养学生适应未来发展的正确价值观、必备品质和关键能力，养成终身体育锻炼的意识、能力与习惯，提高生活质量，为全面促进学生身体健康、心理健康和社会适应能力服务。成长为全面发展的建设者和接班人。	以身体练习为主要手段，以体育与健康知识、技能与方法为主要学习内容，通过科学指导和安排体育锻炼过程，培养学生的健康人格、增强体能素质、提高综合职业能力，养成终身从事体育锻炼的意识、能力与习惯，提高生活质量，发展学生核心素养和增进学生身心健康为主要目的，促进学生德智体美劳全面发展。	180
12	劳动教育	根据《教育部关于印发〈大中小学劳动教育指导纲要（试行）〉的通知》（教材〔2020〕4号）要求开展各类形式的劳动教育，不低于16学时。	学生通过社区志愿服务、专家校友入校专题讲座、认识实习、校级技能大赛，培养学生职业素养、劳动精神、工匠精神、劳模精神等。	30
13	公共艺术	公共艺术课程要落实立德树人根本任务，以美育人、以文化人。学生在完成九年义务教育基础上，通过艺术学习和艺术活动，进一步学习艺术知识和技能，了解不同艺术类型的表现形式、审美特征和相互之间的联系与区别，培养艺术鉴赏兴趣；掌握欣赏艺术作品和创作艺术作品的基本方法，学会运用有关的基本知识。	使学生掌握书法的学习方法和能力，了解书法艺术的性质和特点，了解主要书法艺术的特点，提高学生的审美水平。 学习书法的基本概念、楷书的基本笔法、隶书的基本笔法、行书的基本笔法。让学生一个学期初步掌握书法的基础结构、书写的节奏、完整的章法。	36
14	心理健康	引导学生认识心理健康重要性，掌握自我调适、情绪管理等基本技能；培养积极心理品质，提升抗压与抗挫折能力；增强人际交往能力，构建和谐关系；树立正确自我认知，促进	教学聚焦自我认知与情绪管理，帮助学生应对成长与职业挑战。内容涵盖情绪识别与调节方法、人际交往技巧、压力与挫折应对策略，同时引导学生树立积极的自我概念，培养心理韧性。教	36

		职业心理发展，助力学生以健康心态应对学习、生活与未来职场挑战。	学要求学生能察觉自身情绪变化，运用放松训练、合理宣泄等方法调节负面情绪，掌握有效沟通技巧，学会建立健康人际关系，增强适应环境与解决心理困扰的能力，以良好心态迎接学习与未来职场生活。	
15	中华优秀传统文化	<p>引导学生深入理解中华优秀传统文化的精髓，培养文化自信和民族自豪感，同时提升创新思维和实践能力。识、技能与原理，能初步比较、分析与描述不同时代、不同地区、不同文化艺术作品的艺术特点与审美特征；能依据文化情境，分析、判断、评价有关艺术作品、现象及活动，增强对艺术的理解与分析评判的能力；能积极参与艺术活动，交流思想、沟通情感，发掘表现潜能，体验创造乐激发象和造培提生活品质的意识，美化环境生活。</p> <p>使学生在艺术感知、审美鉴赏、创意表达和文化理解与传承等艺术核心素养方面获得发展，成为具有高尚道德情操和健康审美情趣的高素质技术技能人才。</p>	重点介绍中华优秀传统文化的核心思想和价值观念。教学过程中，注重培养学生的思辨能力和创新精神。注重实践教学环节的设计和实施，让学生亲身感受传统文化的魅力，提高文化素养和实践能力。	18
16	就业指导	使学生了解就业形势，熟悉就业政策，提高就业竞争意识和依法维权意识，了解社会和职业状况，激发全面提高自身素质的积极性和自觉性。	<p>主要包括：职业与就业政策指导、职业意识训练与指导、就业技能的基础指导、创业技能的基础指导。</p> <p>通过该课程教学，帮助中职生客观地认识自我，了解职业和社会需求，把握国家的就业政策及法理，认清现阶段我国就业市场状况和就业形势，调适择业心理，掌握求职择业的方法和技巧，形成和发展职业角色和生活角色，掌握职业信息，成功就业，同时可以达到合理配置人才资源的目的，为社会主义经济建设和社会发展服务。</p>	36
17	职业素养	使学生养成基本职业素养，提升学生职业素质，通过创设场景等方式提高学生职业能力与道德。	通过学习职业相关行业法律法规，了解职业特点与职业道德，利用多种方式提升职业能力与职业素质。	36

（二）专业课

1. 专业基础课

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容和要求	参考学时
1	机械基础	主要包括绪论、杆件的静力分析、直杆的基本变形、机械工程材料、连接、机构、机械传动、支承零部件、机械的节能环保与安全防护、液压传动和气压传动，机械工程材料、机械传动、常用机构及轴系零件。	使学生获得从事与机械类专业技术有关工作所必需具有的基本理论、基本知识,懂得机械零件的种类、结构特点和应用;对于学习后续课程或从事机械专业都是很重要的,它是机械专业的学生最基本的学科。	144
2	机械制图与CAD	掌握机械制图的基本原理与投影方法,理解正投影法、三视图形成规律及组合体分析方法。熟悉《机械制图》与《技术制图》国家标准(如GB/T14689、GB/T4458.4),能规范标注尺寸、公差及表面粗糙度。掌握AutoCAD或中望CAD等软件的基础操作,包括二维绘图、三维建模及无人机专用零部件(如旋翼支架、飞控壳体)的数字化设计。能独立绘制无人机零部件的零件图与装配图,包括尺寸标注、技术要求及工艺结构表达。具备无人机结构拆解与测绘能力,能通过实物测绘生成符合规范的CAD图纸。培养严谨细致的工作态度,遵守无人机行业安全规范与制图标准,强化质量意识。	机械制图基础:投影理论、三视图绘制、组合体尺寸标注、轴测图基础;无人机典型结构(如机架、云台)的视图表达方法。通过案例教学,掌握无人机零部件的形体分析与视图选择技巧,完成手绘草图与CAD图纸转换。AutoCAD二维绘图:图层管理、图块创建(如标准件库)、尺寸标注规范。三维建模基础:无人机零部件的拉伸、旋转建模及装配体设计。	54
3	电子电工技术基础	掌握电路基本物理量(电流、电压、电阻、电功率)的定义、单位及相互关系;理解欧姆定律、基尔霍夫定律等核心原理。熟悉交/直流电路特性:包括正弦交流电三要素(幅值、频率、初相位)、三相电路连接方式及功率计算。掌握二极管、三极管、MOS管等半导体器件的工作原理、特性参数及典型应用电路(如整流、放大电路)。理解	直流电路,电路组成与状态(通路、开路、短路);电阻串/并联分析与计算;基尔霍夫定律应用;电位计算与电源等效变换。实训项目:使用万用表测量电池组输出电压/电流,验证分压/分流规律。交流电路单相/三相正弦交流电特征;RL/RC串联电路分析;功率因数意义及提高方法;安全用电规范(接地、防触电)。实训项目:日光灯电路安装与功率测量,学习启辉器、镇流	54

		数字电路基础：逻辑门功能、布尔代数化简、组合逻辑电路分析与设计。熟知安全用电规程、触电急救措施及电气设备操作规范。	器作用。数制转换（二进制/BCD码）；逻辑门功能测试（与/或/非门）；组合逻辑电路设计（编码器/译码器）；时序电路基础（触发器、计数器）。	
4	无人机法律法规	掌握核心法规体系，理解《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》核心条款，熟悉无人机分类标准（微型/轻型/小型/中型/大型）及其对应的监管要求。掌握空域管理规则：禁飞区（机场、军事设施、政府机关等）、限飞区划分依据及申报流程。熟知CAAC无人机执照（视距内驾驶员/超视距机长）的报考条件、考试内容及法律效力。了解操控员法律责任：违规飞行处罚（罚款、吊销执照、刑事责任）、事故赔偿原则。能独立完成飞行计划申报：通过UTMISS（无人机综合监管平台）提交飞行空域、时间、高度等申请。具备风险评估能力：预判飞行环境风险（天气、电磁干扰、人群密度）并制定应急预案。掌握突发事件处理流程：如无人机失控、坠毁、侵犯隐私时的报告与证据保留规范。	法规基础与空域管理，国家法规框架《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》核心条款解读。无人机分类标准：按重量、速度、高度划分五类（如轻型： $0 < \text{起飞重量} \leq 4\text{kg}$ ），对应注册/驾照要求。空域划设与申报，禁飞区类型（机场净空区、敏感设施）及查询工具（民航局官网、UTMISS地图）。飞行计划申报流程：线上提交材料（身份证明、飞行目的、应急预案）、审批时限与反馈解读。	36

2. 专业核心课

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容和要求	参考学时
1	无人机系统导论	通过项目式学习，能够以小组形式完成无人机系统的组装、调试及典型任务规划，培养跨岗位协作与沟通能力。掌握无人机常见故障（如动力系统异常、导航信号丢失、通信链路中断等）的诊断方法，能制定标准化的检修流程与日常维护计划。熟悉无人机飞行安全法规和操作规范，熟练使用地面站软件、校准工具及检测设备，具备应急情况处置能力。能区分多旋翼、固定翼、复合翼等无人机类型，理解其动力系统、飞控系统、载荷系统的结构与工作原理。结合仿真平台与实物操作，强化动手能力，在掌握无人机基础理论的同时，探索行业应用场景（如航拍、巡检、物流），培养解决实际问题的创新思维。通过真实项目任务，养成严谨细致的工作态度，遵守行业道德规范，强化责任意识与安全意识。	以无人机行业岗位需求为导向，基于典型工作任务（如飞行前检查、航线规划、数据采集分析），融入民航局无人机驾驶员职业标准，构建“理论-仿真-实操”一体化的项目式课程体系。模块化项目设计，设计递进式教学项目：无人机部件认知与组装调试；飞行控制参数设置与模拟飞行；行业应用任务（如农业植保路径规划、电力巡检数据分析）。利用飞行仿真软件（如PX4、Gazebo）进行故障模拟与应急演练，结合实体无人机开展外场飞行训练，降低实操风险。通过“任务发布-方案设计-实施反馈”流程模拟企业工作场景；开放实训室提供无人机拆装工位、检测仪器及飞行空域，支持学生自主探究式学习；多维评价方式。实践操作占比不低于60%，重点考核飞行安全规范、设备操作熟练度及任务执行效果。	36
2	无人机飞行原理	掌握基础空气动力学原理，理解伯努利方程与升力产生机制，熟悉机翼剖面（翼型）参数（弦长、迎角、弯度）对飞行性能的影响。掌握四旋翼无人机动力布局：电机转向规则（对角同向）、桨叶反扭矩平衡原理。熟悉飞行控制系统组成，理解飞控核心模块功能：IMU（惯性测量单元）、GPS模块、气压计、电子调速器（ESC）的协作逻辑。明确动力系统参数匹配：电机KV值、螺旋桨尺寸、电池容量（C数）对续航与负载的影响关系。	固定翼飞行原理，升力/阻力/推力/重力四力平衡；临界迎角与失速机制；襟翼/副翼操纵原理。多旋翼飞行原理，旋翼动力学。运动控制原理：悬停：四电机等速反扭矩平衡；前进：前侧电机降速，后侧电机升速（俯仰力矩）；实物拆解：观察穿越机机架结构，理解减震设计对飞控稳定性的影响。飞控系统原理，传感器融合：陀螺仪+加速度计+磁力计数据滤波；控制回路：PID调节器在姿态稳定中的作用，飞行性能与环境影响，外部干扰应对风切变应对策略：逆风起飞增加升力，顺风降落降低接地速度。	54

3	无人机模拟飞行	<p>理解飞行模拟器的硬件组成（遥控器、加密狗、仿真软件）与运行逻辑，掌握无人机运动学模型：姿态角（俯仰/横滚/偏航）与空间位置的映射关系，熟悉不同场景下的飞行参数设置（如农业植保的定高巡航、航拍的云台俯仰速度）掌握基础操控能力，能在模拟器中稳定完成起降、悬停、直线飞行、8字航线等基础动作，掌握紧急状态处置：失控返航、低电量迫降、电机失效自旋降落。模拟典型作业任务：电力巡线（Z字航线）、农业喷洒（自动AB点）、三维建模（井字形航路）。培养安全红线意识：严格执行虚拟环境下的"飞行前检查清单"。强化规范化操作习惯：遵守空域规则、应急流程标准化。提升场景化决策能力：根据模拟天气/障碍物动态调整航线。</p>	<p>模块1：模拟器基础操作。</p> <p>模块2：专项场景模拟，农业植保：AB点航线规划、定高3米喷洒、避让障碍急停。电力巡检：沿高压线±5米侧飞、绝缘子缺陷识别定点悬停。航拍摄影：渐远模式环绕、智能跟随人物运动轨迹。</p> <p>模块3：故障与应急模拟，GPS信号丢失：切换姿态模式手动降落：软件强制屏蔽GPS数据。</p>	72
4	无人机操控技术	<p>掌握主流无人机（多旋翼/垂起固定翼）的操控特性差异。理解气象条件（风速、温度、降水）对飞行稳定性的影响原理。熟记安全操作规范：飞行前检查清单、空域法规、应急处置流程。掌握基础操控能力。稳定完成手动起降（着陆偏移≤0.5米）、精准悬停（位置漂移≤±1米）。复杂航线飞行：水平8字、矩形航线、定高圆周飞行（高度误差≤±2米）行业任务执行能力。农业植保：AB点自动航线规划，亩喷洒量误差≤5%。电力巡检：沿高压线侧向跟踪飞行（距离导线±3米），缺陷识别悬停≥10秒。航测建模：井字形航路覆盖，航向重叠率≥70%。应对突发干扰（强风/鸟群）：紧急悬停或安全撤离航线。处置设备故障：GPS失效时姿态模式手动返航，低电量迫降点选择。</p>	<p>模块1：基础操控训练：起降与悬停，抗干扰降落（模拟侧风4级）、低高度精准悬停。基础航线，水平8字航线（速度3m/s）、矩形航线直角转弯。紧急处置，模拟电机失效自旋降落、一键返航触发时机。行业应用实训：农业植保，地形跟随（丘陵落差≥10米），流量校准（亩用药量±5%）。电力巡检：绝缘子缺陷识别悬停（距离5米）。三维航测：航向重叠率设置（70%/80%），仿地飞行（精度±1米）。应急物流：精准投送（靶心直径0.3米），狭小空间起降（阳台/车顶）。模块3：特殊环境应对：强风（6级），夜间作业，电磁干扰等。</p>	72
5	无人机组	<p>掌握多旋翼无人机（如四旋翼、六旋翼）的核心结构与系统组成（机架、飞控、动力系统、通信链路等），理解各部件的功能原理。规范</p>	<p>结构组成：机架（碳纤维/F450尼龙机架）、飞控（Pixhawk/D-hawk）、电调（BLHeli）、传感器（IMU、GPS）。分类对比：多旋翼（四轴X型）、垂</p>	36

	装 与 调 试	与工艺熟悉无人机组装的国家标准（如GB/T38996-2020）、工艺文件（如装配流程单）及安全操作规范（防静电、焊接温度控制）。了解无人机常用材料特性（碳纤维、KT板、尼龙扎带）及工具使用方法（电烙铁、万用表、示波器）。能独立完成主流机型（如E360-D、F450）的整机组装，包括机架装配、电机安装、飞控固定、线路焊接（如XT60插头）。掌握部件匹配原则（电机KV值与桨叶尺寸、电池容量与续航关系）68。熟练使用地面站软件（如MissionPlanner）校准传感器（IMU、指南针）、调试PID参数。能通过万用表、电流计检测电路通断、动力负载率，诊断常见故障（电机异响、GPS失锁）。	起固定翼的组装差异。工具操作：电烙铁焊接硅胶线（AWG标准）、内六角螺丝刀紧固规范、热熔胶粘接技巧。碳纤维轻量化优势、KT板自制机架的强度限制。多旋翼无人机组装：机架组装中心板与悬臂连接、电机安装角度校准。动力系统：无刷电机与电调接线、螺旋桨动平衡测试。飞控安装：减震球防抖处理、传感器避磁布局（GPS远离电机）。线路焊接。模块3：调试与故障诊断软件调试，飞控参数设置：PID调节（抑制悬停抖动）、失控保护触发阈值。传感器校准：IMU水平校准、指南针“八字校准”法。硬件检测动力测试：推力测试台测量电流/推力比。故障排查：通过LED提示灯诊断电调错误码（如连续蜂鸣=电池低压）。维护保养与综合实训，定期维护保养流程：电机清灰、轴承润滑脂更换、电池存储电压。	
6	无 人 机 维 护 技 术	掌握无人机核心系统（动力、飞控、导航、通信）的故障机理与预防性维护原理。熟悉常见故障代码（如电调蜂鸣提示、飞控LED状态）的解读方法。理解无人机维护的国家标准（GB/T38996-2020）及企业工艺文件（如保养周期表、点检清单）。掌握专业工具（万用表、示波器、推力测试台）的使用场景及维护耗材（润滑脂、碳纤维修补剂）的特性。掌握故障诊断与排除：能通过飞行日志分析异常（如电机电流突变、GPS丢星），定位故障源（电池老化/磁干扰）。熟练更换易损件（电机轴承、减震球）并完成校准（如IMU水平校准、螺旋桨动平衡）。执行定期保养流程：电池存储电压（ $\geq 3.8V/\text{片}$ ）、电机清灰、机身结构应力检测。	模块1：维护基础与工具应用：故障树分析（FTA）：建立电机停转、图传中断等典型故障的逻辑诊断路径。维护周期管理：日常点检vs定期大修。模块2：动力系统维护：锂电维护：循环寿命测试、充放电曲线分析。故障处置：鼓包电池安全更换、平衡充校准。电机拆解：轴承锈蚀清洗、绕组短路检测。模块3：传感器与通信系统维护：飞控维护：IMU校准平台调平、指南针干扰源排查。传感器更换：GPS模块天线断裂焊接、超声波避障探头清洁。模块4：行业应用维护实训农业植保机：喷头堵塞清洗、流量计校准。电力巡检机：探照灯线路防水处理、雷达避障模块标定。本课程设计紧扣“维护保安全、技能促应用理念”，通过基础理论→部件维护→场景实训三级能力进阶，培养能诊断、精维护、守安全的专业化人才，支撑低空经济产业安全可持续发展。	36

3. 专业拓展课

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容和要求	参考学时
1	传感器与检测技术	掌握传感器原理：理解主流传感器（IMU、GPS、气压计、光流、超声波、激光雷达）的物理机制与信号转换逻辑。熟悉无人机多传感器融合技术。明确技术参数：掌握传感器关键指标：精度、量程、响应时间。熟知安全规范：遵守激光雷达人眼安全标准、电磁兼容性（EMC）测试要求。检测与校准能力：能使用标准设备（示波器、信号发生器）检测传感器输出信号，完成IMU水平校准、光流传感器高度补偿。故障诊断能力：通过数据异常（如GPS卫星数骤降、超声波持续高值）定位故障源。	模块1：基础传感器原理，陀螺仪（角速度测量）+加速度计（线性加速度）等。模块2：环境感知传感器，声波测距原理（量程0.1~5m）、多探头抗干扰。模块3：行业应用传感器集成，多光谱仪（NDVI植被指数）+流量计等使用。本课程以“原理奠基-检测为本-应用赋能”为主线，通过基础传感器→环境感知→行业集成三级能力进阶，培养学生成为“懂原理、精调试、能创新”的无人机传感技术人才，支撑智慧农业、电力巡检、地理信息等低空经济核心领域发展。	72
2	无人机植保技术	植保无人机系统认知：掌握多旋翼植保机构造（飞控、动力系统、喷洒系统）及工作原理，理解仿地飞行、避障模块等关键技术。熟悉主流机型参数及作业效率。农艺与农药知识：掌握常见病虫害识别（稻瘟病、玉米螟等）及农药特性（杀虫剂/除草剂剂型、毒性等级）。理解作业规范：药液配比（稀释倍数）、雾化粒径、喷洒量（1~2L/亩）。熟记CAAC植保驾驶员资质要求、空域申报流程及安全操作规范（如远离高压线≥30米）	模块1：植保无人机系统：结构组成：药箱容量（20~40L）、离心喷头雾化机制、RTK定位模块（厘米级精度）。飞行控制：避障雷达工作原理、仿地飞行算法（丘陵落差≥10米适应性）。作业参数匹配。模块2：农药应用技术：药剂选型：杀虫剂、除草剂适用场景及安全间隔期。药液调配：过滤防堵、助剂添加（沉降剂/增效剂）。病虫害防治。模块3：作业技术：全流程操作。模块4：维护与故障处理：日常维护和故障诊断。模块5：行业应用与法规：法规与认证，CAAC植保驾驶员考试流程，经济效益分析。	36
3	无人机航拍技术	掌握多旋翼无人机航拍系统构成（云台、图传、相机参数）及工作原理，理解焦距、光圈、快门速度对航拍画质的影响。艺术与构图：熟悉航拍构图法则及光影运用技巧。熟记《民用无人驾驶航空器系统安全管理规定》核心条款，掌握禁飞区识别与飞行计划申报	模块1：航拍基础与设备操作：飞行前检查：电池电压≥15.2V、存储卡格式化为exFAT、GPS卫星数≥10颗。起降稳定性训练（侧风4级环境下着陆偏移≤0.3米）、紧急返航触发（低电量/信号丢失）。模块2：飞行技术与构图艺术：15种经典飞行动作，构图与光影实战。模块3：后期制作与作品输出	36

		<p>流程。熟练执行15种航拍飞行动作。能根据场景需求调整飞行参数：城市楼宇、自然风光。独立完成主题航拍任务，成片符合构图规范与主题表达。</p> <p>掌握多设备协同：遥控器云台俯仰控制、FPV眼镜实时监看。使用软件完成色彩校正、动态范围优化、延时合成。</p>	<p>软件技术：调色和剪辑，作品设计及行业标准输出。模块4：行业应用与合规操作。</p>	
4	无人机结构与系统	<p>了解无人机分类（多旋翼、固定翼、无人直升机）、系统组成（飞行平台、动力、导航、飞控、通信链路等）及与航模的区别。理解空气动力学基础（如升力/阻力原理、雷诺数计算）；掌握三大机型飞行原理与结构特点；熟悉动力装置（燃油发动机/电动机）、电子设备（飞控、导航、传感器、舵机）的工作原理。会组装多旋翼、固定翼、无人直升机三大机型；熟练调试飞控参数、传感器校准、遥控器设置及外场试飞。故障排查能力：能诊断动力系统、舵机响应、导航异常等常见故障。培养安全规范操作意识（如电池管理、外场检查）。</p>	<p>机型组装：多旋翼：硬件清单制定、电机/电调安装、飞控固定；固定翼：装配精度控制、机翼定位。系统调试：飞控校准（APM/Pixhawk传感器调参）；遥控器通道映射、舵面中立点设置；外场试飞检查（场地选择、紧急制动测试）。故障模拟与排查：动力失效（电调烧毁）、导航漂移（GPS信号丢失）、舵机卡滞。</p>	72

3.专业选修课

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容和要求	参考学时
1	无人机加工制造技术	掌握无人机分类（多旋翼、固定翼、直升机）及典型结构（机架、动力系统、飞控等），理解材料特性（碳纤维、复合材料）与制造工艺关联。制造原理：熟悉无人机零部件加工工艺（CNC加工、3D打印、复合材料成型）；掌握装配精度控制标准（如公差配合、动平衡调试）；了解航空电子设备（飞控、传感器）的集成与测试规范。能操作基础加工设备（激光切割机、3D打印机）制造无人机机架与部件；掌握复合材料蒙皮铺层、热压固化工艺。	零部件加工实训：使用CAD/CAM软件设计机臂，完成CNC加工与表面处理；3D打印定制支架并测试承载强度。整机组装与调试：按企业工艺文件（如中科浩电E360-D）组装无人机，重点训练电机-电调匹配、飞控固件烧录；调试光流/超声波模块实现定高悬停。质量管控实践：使用振动分析仪检测电机异常；模拟GPS信号丢失场景，排查线路焊接缺陷。	36
2	无人机材料与工艺	材料认知：掌握无人机常用材料（碳纤维复合材料、轻合金、工程塑料）的特性（强度/重量比、耐腐蚀性、导电性）及选型原则。工艺原理：理解复合材料成型工艺（热压罐固化、真空袋压）；熟悉金属件加工技术（CNC精密加工、激光切割）；掌握3D打印（FDM/SLA）在无人机原型开发中的应用。能操作基础设备（激光切割机、3D打印机）制造无人机机臂、支架等部件；会进行碳纤维布铺层、树脂浸润及热压固化工艺。质量检测能力：使用三坐标测量仪检测零件尺寸公差；通过振动测试仪诊断电机安装面平整度。	零部件制造实训：碳纤维机臂制作：裁切预浸料→铺层设计→真空热压固化→修边打磨；3D打印支架：使用CAD设计结构→切片参数设置→承载强度测试（对比PLA/尼龙材料）。装配与缺陷修复：按企业工艺文件（如中科浩电E360-D机型）装配整机，重点训练电机-机架振动匹配；模拟典型故障（机臂开裂、涂层剥落）并修复。质量管控实践：使用激光跟踪仪检测装配精度；分析振动数据诊断结构共振问题。	36
3	无人机竞技	竞技规则体系：掌握主流无人机竞速赛事规则（如DRL、FAI标准）、评分维度（速度、精准度、创新性）及安全规范。装备技术原理：理解竞速无人机结构设计（轻量化机架、低延时图传）、动力系统（高KV电机、低自放电电池）与飞控参数调校逻辑。竞速策略分析：学习赛道解析方法（障碍物布局、最优路径规划）、对抗战术设计及环境适应性调整（电磁干扰应对）。高阶操控能力：熟练完成竞速无人机手动模式（Acro Mode）下的高速穿越、急转翻越、贴地飞行等高难度动作；具备FPV（第一视角）眼镜操控能力。装备调优能力：能根据赛道特性调整PID参数、电机推力	操控进阶训练：FPV模拟器训练：使用VelociDrone/DRL模拟器完成10类标准赛道闯关（达标时长≤赛道纪录120%）；实机障碍赛：穿越圆环、窄门、波浪通道（误差≤5cm），计时越障精准度训练。装备调校实战：飞控参数优化：针对不同赛道调节Betaflight/PiD调参软件，降低姿态抖动率；紧急排故演练：模拟电机停转、图传雪花、GPS丢星等场景的3分钟快速处置。竞技对抗模拟：1v1/团队对抗赛：在标准竞速场（如立体龙门阵赛道）实施战术配合；心理抗压训练：噪声干扰、突发障碍物下的稳定性测试。	36

		曲线、图传频道；快速修复常见故障（电机过热、信号丢失、桨叶破损）。战术执行能力：在团队赛中协作完成接力、围堵、掩护等战术任务；实时分析对手动态并调整策略。		
4	无人机营销	行业认知：掌握无人机产业链结构（研发、制造、销售、服务）及细分市场（植保、测绘、物流、竞速等）需求特征。营销理论：理解4P（产品、价格、渠道、促销）、STP（市场细分、目标选择、定位）等核心理论在无人机领域的应用逻辑。法规政策：熟悉无人机销售资质认证（如空域审批、经营许可证）、进出口政策及数据安全合规要求。能通过行业报告（如低空经济政策文件）与实地调研（农户、企业客户）挖掘需求痛点；会使用SWOT工具分析竞品（如大疆VS极飞在植保市场的优劣势）。制定差异化销售方案（如租赁服务、植保套餐定价）；设计线上线下推广活动（直播带货、行业展会路演）。	行业趋势解读,分析低空经济政策（如地方产业集群规划）、技术突破（避障/续航升级）对市场的影响。无人机营销策略设计,产品定位与定价,应用STP理论细分市场（如高原测绘机型），设计三级价格体系（基础版/专业版/旗舰版）。渠道建设与管理,布局代理分销（区域经销商）、直营电商、跨界合作（农资店联合销售）。数字化营销实战,策划直播脚本（突出作业实效）、短视频引流（维修教程）、社群运营（飞友俱乐部）。掌握招投标流程（技术标/商务标）、SPIN需求挖掘法（现状-痛点-影响-需求）。售后价值延伸,设计延保套餐、飞手培训等增值服务,应用RFM模型分层管理客户。学习三包责任界定、事故理赔流程、舆情公关话术。	36

4. 综合实训

序号	实训项目	实训目标	主要实训内容和要求
1	无人机操控实训	能完成多旋翼起降、悬停、航线飞行（直线/矩形）；具备FPV（第一视角）基础操控能力。	实飞训练：定点起降（落点误差 $\leq 0.5\text{m}$ ）、低空悬停（高度波动 $\leq 0.3\text{m}$ ）；航线飞行（自动规划矩形航线，偏差 $\leq 1\text{m}$ ）。模拟器训练：使用模拟器完成障碍穿越、紧急避障。
2	无人机装调	遵守安全规程，精密装配能力，系统调试能力。	整机组装，系统调试，故障排查
3	无人机维护	掌握规范化保养能力，系统性故障诊断能力，关键部件修复能力，独立更换核心部件，修复结构损伤以及特殊场景应对能力。	无人机的日常维护，故障诊断与修复，特殊环境维护等。

（三）教学实习

本专业教学实习包括认识实习、岗位实习。

序号	实习名称	实习目标	实习内容和要求	备注
----	------	------	---------	----

1	认识实习	让学生对无人机行业的发展和无人机行业各类岗位性质、企业的文化、岗位的能力要求、工作规范等有初步认识。	到无人机等企业进行岗位认识实习，了解无人机行业的发展趋势、各类人才需求及生产流程。	2天
2	校内实习	通过实训课程、项目演练、技能竞赛等，熟练掌握专业核心技能，同时，培养团队协作、问题解决能力，强化职业素养，熟悉行业标准与工作流程，积累岗位实践经验，实现从理论知识到职业技能的转化，为未来职业发展筑牢基础。	学习内容涵盖专业实训课程，如无人机、编程操作；参与校企合作项目、技能社团活动；开展职业角色扮演与模拟经营。要求学生遵守实训室安全规范，认真完成实践任务，主动与团队协作，及时记录实践过程，提交成果报告，通过实践考核，切实提升专业技能与职业适应能力。	6周
3	岗位实习	学生根据自己的意向，各自选择到无人机企业进行岗位实习，以实习员工的身份完全融入企业当中，真实地参与企业生产或工作，与实际工作岗位“零距离”接触，并由企业与学校对学生共同指导、考核与管理。	到无人机企业进行岗位实习，到无人机保养维修等岗位进行岗位实习，掌握基本的无人机维护保养技能，培养职业认同与职业精神。	3个月



七、教学进程总体安排

(一) 基本要求

每学年为52周，其中教学时间40周（含复习考试4周），周学时为30学时，学年累计假期12周，岗位实习和集中上课按每周30学时安排，3年总学时数为3240。其中公共基础课学时1152，占总学时的35.56%，专业技能课（含教学实习）学时2088，占总学时的64.44%。选修课（含公选课和专业选修课）学时为342，约占总学时的10.56%，理论学时为1557，约占总学时的48.06%，实践课时1683，约占总学时的51.94%。

(二) 教学计划

2025年无人机操控与维护专业教学计划进程表

课程类别			课程名称	课程编号	学分	学时分配			学期						考核方式
									一	二	三	四	五	六	
						总学时	理论	实践	18周	18周	18周	18周	18周	18周	
公共基础课	思想政治	必修	中国特色社会主义	KCGG2501	2	36	36		2						笔试
			心理健康与职业生涯	KCGG2502	2	36	36			2					笔试
			哲学与人生	KCGG2503	2	36	36				2				笔试
			职业道德与法治	KCGG2504	2	36	36					2			笔试
			习近平新时代中国特色社会主义思想读本	KCGG2505	1	18	10	8	1						笔试
	文化基础课	必修	语文	KCGG2506	12	216	216		2	2	4	4			笔试
			数学	KCGG2507	8	144	144		2	2	2	2			笔试
			英语	KCGG2508	8	144	144		2	2	2	2			笔试
			历史	KCGG2509	4	72	72		1	1			2		笔试
			信息技术	KCGG2510	6	108	54	54	3	3					上机
	其他	必修	体育与健康	KCGG2511	10	180	36	144	2	2	2	2	2		实操
			劳动教育	KCGG	2	30	12	18	1周	1周					实操



				2512												
			公共艺术 （音乐、美术 ）	KCGG 2513	2	36	18	18	1	1					实操	
	通用学科	限定选修	物理	KCGG 2514	3	54	30	24	1	1			1		笔试	
			化学	KCGG 2515	4	72	48	24	1	1			2		笔试	
			就业指导（创 新创业）	KCGG 2516	2	36	18	18					2		笔试	
			职业素养	KCGG 2517	2	36	36						2		实操	
			心理健康	KCGG 2518	2	36	36						2		实操	
中华优秀传统 文化	KCGG 2519	1	18	18						1		笔试				
公共基础课小计					68	1218	958	260	16	15	12	12	11			
专业课	专业基础课	必修	无人机法律法 规	KCWR 2501	4	72	54	18	4						笔试	
			▲机械基础（ 学考）	KCWR 2502	8	144	90	54			4	4			笔试	
			电子电工技术 基础	KCWR 2503	8	144	54	90	4	4					笔试	
			机械制图与 CAD	KCWR 2504	8	144	0	144	4	4					笔试	
	小计				28	504	198	306	12	8	4	4				
	专业核心课	必修	无人机维护技 术	KCWR 2505	4	72	18	54		4						实操
			无人机系统导 论	KCWR 2506	4	72	54	18			4					笔试
			无人机飞行原 理	KCWR 2507	4	72	18	54			4					实操
			无人机组装与 调试	KCWR 2509	12	216	48	168			4	4	4			实操
			无人机模拟飞 行	KCWR 2510	4	72	0	72	2	2						实操
			无人机操控技 术	KCWR 2511	4	108	8	100				2	4			实操
	小计				32	612	146	466	2	6	12	6	8			
	专业拓展课	必修	传感器与检测 技术	KCWR 2513	2	36	18	18				2				笔试
			无人机植保技 术	KCWR 2514	4	72	36	36				4	4			笔试
			无人机航拍技 术	KCWR 2515	4	72	8	64				2	6			实操
			无人机结构与 系统	KCWR 2516	4	72	12	60		1	2		1			实操
		小计				14	252	74	178		1	2	8	11		
		选修	无人机加工制 造技术	KCWR 2522	2	36	6	30		2						
			无人机材料与 工艺	KCWR 2523	2	36	6	30			2					



			无人机竞技	KCWR 2524	4	72	30	6				2			
			无人机营销	KCWR 2525	2	36	16	20					2		
			小计			10	144	58	86						
			小计			84	1512	476	1036						
	实 习	必 修	认知实习	KCSX 2501	1	18		18	2天						
			校内实践	KCSX 2502	10	180		180					6周		
			岗位实习	KCSX 2503	20	360		360					12周		
			小计			31	558		558						
	专业课小计				111	2070	476	1594							
	总合计				183	3288	1434	1854							
公共课占总学时		37.04%	实践性教学占总学时	56.39%			选修课占总学时			12.04%					



八、实施保障

（一）师资队伍

1. 现有师资情况

据教育部颁布的《中等职业学校教师专业标准》和《中等职业学校设置标准》的有关规定，合理配置教师资源。“双师型”教师占专业课教师数比例100%，本专业共有专任教师5人，其中研究生1名、持有二级（技师）2名；企业兼职教师2人，教师梯队结构合理。

详见下表：

姓名	学历	职称	是否“双师型”教师	职业资格
苏建土	本科	高级讲师	是	高级电工、高级安全工程师
刘静雯	研究生	助理讲师	是	二级制图员、无人机驾驶员三级
陈良树	本科	讲师	是	电工
陈国顺	本科	讲师	是	机修钳工
陈永超	本科	助理讲师	否	电工
姚振国	本科	讲师	是	高级电工
林炳建	本科	讲师	是	电工
谢超锋	专科	企业兼任教师	否	多旋翼无人机装调与操控、无人机驾驶员（三级）
张洋	专科	企业兼任教师	否	无人机驾驶员（二级）

2. 现有师资进修建议

具体做法如下：1. 专业带头人、骨干教师和“双师型”教师培养，鼓励其下企业进行实践锻炼，参加各种学习、培训，支持其承担或参与各项教研项目，提高在校教师的实践能力和专业水平；2. 加强兼职教师队伍建设。通过校企合作方式，建立由企业、行业专家、高级技术人员、管理人员等组成的兼职教师库。

3. 兼职师资要求及建议



学历水平	专业	职业资格	企业实践
大专及以上	无人机应用技术、 机械设计制造、 机电一体化、	无人机驾驶员 三级及以上、 CAAC执照	从事无人机行 业工作年限2年 以上

(1) 具有良好的思想政治素质和职业道德，热爱教育事业。

(2) 具有一定的教学能力。

(二) 教学设施

1. 校内实训基地

(1) 现有实训基地
本专业配备设备均参照企业实际主件选型和元件规格进行配置，环境布置具

实训场所面积		650平方米	实训室数	6个
实训设备总值		136.5万元	生均实训设备值	6825元/生
校内实训场所（室）情况				
名 称	建筑面 积（m ² ）	主要设备及数量	总值 （万元 ）	主要实训内 容
机械制图 室	50	机械制图智能桌20张、移动储物柜20个、绘图凳40把、平口钳&凸轮机构测绘装置、千斤顶&偏心机构测绘装置、基础零件测绘装置、传动机构测绘装置、传动机构测绘装置、齿轮传动机构测绘装置各20件、拆装工具各40件。	5	机械制图
CAD制图机 房	120	华为台式计算机50台	50	CAD制图
无人机模 拟飞行室	120	无人机模拟飞行遥控器50套，软件1套。华为台式电脑50台。	52.5	无人机模拟 飞行
无人机操 控实训室	120	无人机穿越机、多旋翼无人机、遥控设备20套、教学无人机装调实训平台1套	10.5	无人机操控
无人机装	120	智能飞行器装调与操控5套	3.5	无人机装调



调检修实训室				检修
电工室	120	电路板、万用表、电压表、模拟故障电路板、电气装配实训装置25套，电气安装与维修实训考核装置2套。	15	电工

(2) 校外实训基地具备实习条件和管理环境

学校现与地方企业签订合作协议，通过“现代学徒制”、岗位实习等方式给学生提供零距离的岗位实训，结合企业熟练高级工、师傅的指导、帮、带，让学生直接锻炼未来岗位所需的工作能力。校外实训基地每学期能定期地安排学生到基地进行实习，同时能够解决实习学生所需的食宿问题，并且能选派该公司的技师对学生进行指导。

校外实训基地情况	
名称/合作企业	主要实训内容
福建闽南航空科技有限责任公司	无人机操控、无人机维护等实训
安溪县科技协会	无人机操控实训
福建起飞航空科技有限公司	实习实训
福建恒森教育科技有限公司	中国民航CAAC执照培训

(三) 教学资源

1. 教材选用

(1) 公共课、专业基础课根据教育部确定的中等职业学校培养目标和实际需求，使用国家规划教材及相关课程的教辅读物。

(2) 专业核心课具体教材选定教育部确定的中等职业学校培养目标和实际需求，使用国家规划教材，同时针对安溪县域无人机产业实际需求，与企业共同制定校本教材，融企业生产标准入校内实训教学考核标准。

2. 图书文献配备



学校拥有图书配备为130000余册，生均图书超40册。本专业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，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：有关电子商务技术、方法、思维以及实务操作类图书，经济、管理、营销和文化类文献等。

3. 数字资源配备

配备网络教学服务平台和教学资源库平台，加强专业教学资源库建设和共享性专业教学资源库建设。

（四）教学方法

讲授法：主要应用于学生学习基础知识的初级阶段，要为学生学习创设一个较为活跃的情境氛围，增强学生的学习兴趣和意识。

案例教学法：在讲解过程中结合案例，加深学生对基本理论的理解和认识。同时将案例分析作为对学生掌握理论知识和分析解决问题能力的检验，同时也能起到相互启发的效果。

操作示范法：通过教师现场示范、演示，提高了学生对专业服务技能操作的掌握程度，同时也注重了教学内容的实用性。组织学生到企业认知、岗位实习，积累经验，提高学生理论联系实际的能力。

其他教学手段：现场参观、交流互动、观看多媒体、岗位体验等。

（五）学习评价

建立以职业道德、职业素养与职业能力为核心的教学评价标准，构建校内评价和社会评价相结合，师生评价与毕业生、用人单位评价相结合的教学质量评价体系，打造“五元”评价主体、“三样”评价方式和“七维”评价过程的“573”多元化教学质量评价机制，对学生的评价全面、客观、公正。

1. “五元”评价主体

（1）教师评价



教师在整个教学过程中对学生的思想品德、学习态度给予评价，按照教学标准对学生知识点、技能点给予评分。

(2) 学生评价

教学过程中学生自评和互评。

(3) 企业评价

聘请企业导师共同对学生无人机维修保养实训的标准性与正确性进行考核评估。

(4) 行业评价

通过无人机行业协会组织学生参加校内无人机装调检修竞赛活动，按行业标准进行教学成果评估。

(5) 用人单位评价

跟踪毕业生工作情况，收集泉州地区用人单位对我校毕业生职业道德、职业素养和专业技能等方面评价资料，运用用人单位的评价结果促进专业教育教学改革。

2. 三样评价方式

根据考核内容和要求，采取笔试、口试和实操三种方式开展考核，理论知识主要采用笔试方式考核；技能主要通过实操来考核；部分课程根据需要可以采用口试方式。

3. “七维”评价过程

打破一考定终身的评价模式。采用过程性评价和总结性评价相结合的方式。过程性评价涵盖每次课学生作业、课堂发言、课堂笔记、小测验等四个维度的评价；总结性评价分为期末考、课程结业设计以及专业毕业设计三个维度的评价。过程性评价和总结性评价各占全学期总评成绩的50%。

（六）质量管理

1. 评价主体实现多元化



构建科学规范的人才培养质量评价体系，将教学质量由校内评价延伸到校外评价，吸收用人单位和第三方评价机构参与人才培养全过程的评价，提高企业和社会对人才培养质量评价的权重，健全“校内与校外、过程与结果相结合”的教学质量监控、评价工作运行机制。

2. 评价内容实现多维化

人才培养质量评价内容包括基础理论知识的掌握评价和专业技能的掌握评价；专业能力水平评价和关键能力水平评价，思想品德素质、身心素质、职业素质等在内的综合素质评价和对学生学习效果进行考核，还要对专业教育过程进行综合考核。

3. 评价标准实现系统化

中职教育质量评价的特点在于其突出的职业性、实用性与技术性。在人才培养质量评价体系中引入行业、企业标准，根据社会和岗位对岗位员工素质和能力的要求，制定教学各环节的质量标准、质量评价标准、质量保障实施办法与反馈办法等制度。此外，还将教学内容的各个环节都融入不同专业、行业的因素，请行业协会、用人单位人员讲授实践性课程，按照生产质量管理模式考核评价学生，将企业财务标准等融入教学质量标准中。达到教学质量过程评价与结果评价相结合，单项评价与综合性评价相结合，学校评价与企业评价相结合，建立由教学组织管理、教学工作评价、教学过程质量管理、教学质量检查等环节组成的全面教学质量评价机制。

4. 评价方式实现多样化

在评价方法选择上，量化评价与质性评价互补、过程评价与结果评价结合、外在评价与自我评价并存；评价过程中静态评价与动态评价相结合。此外，运用恰当的方法来估计这些偏差的重要性并对其进行矫正，重视多元评价方面的研究。



九、毕业要求

（一）操行

1. 在校期间严格遵守校纪校风；
2. 班主任操行等级评价需为合格以上；
3. 学生综合素质评价合格。

（二）学分

本专业按学年学分制安排课程，学生按专业人才培养方案要求修完规定的课程，考核合格，达到毕业最低的总学分 183 学分要求。

（三）学业水平测试

根据福建省中等职业学校学生学业水平考试实施办法，通过考核，成绩合格。

学业水平考试：中职学考不再分为合格性与等级性考试。全省统一组织考试，采取书面闭卷笔试方式，考试内容包括公共基础知识、专业基础知识两部分。

（1）公共基础知识考试。考试科目设思想政治（含职业素养）、语文、数学、英语等 4 门。其中，语文、数学考试时长 90 分钟，思想政治（含职业素养）、英语考试时长 70 分钟。各科单独成卷，卷面满分 100 分。

（2）专业基础知识考试。考试科目参照中职学考十二门专业基础知识考试，根据专业类别应选考其中一门，考试时长 150 分钟，满分 150 分。

（3）职业技能赋分。根据考生中职阶段获取的各类技能证书（证明）情况，分等级进行成绩认定，为学生职业技能赋分，不再组织全省统一职业技能测试。考生可自主选择以下三类的任意 26 一类进行职业技能赋分，满分 200 分。考生取得的职业技能证书、技能竞赛证书或学校职业技能测



试类别需与报考的招考类别相关，方可赋分。考生取得多本技能证书（证明）的，成绩就高赋分，不重复计分。

（四）职业资格证书

根据职业岗位要求，本专业学生必须获得职业相关的技能证书之一：

序号	资格证书名称	等级	取证时间	颁发机构
1	多旋翼无人机操控 （专项）	初级	第2学期	人社局
2	无人机驾驶员	中级	第4学期	人社局



十、附录