

无人机操控与维护专业

人才培养方案

参赛组别： **中职专业技能课程二组**
专业大类： **装备制造大类（66）**
专业类别： **航空装备类（6606）**
专业名称： **无人机操控与维护（660601）**
适用年级： **2021级**
修订时间： **2021年6月**

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 -
(一) 培养目标	- 1 -
(二) 培养规格	- 1 -
六、课程设置及要求	- 2 -
(一) 公共基础课	- 3 -
(二) 专业(技能)课程	- 6 -
(三) 专业选修课	- 9 -
(四) 综合实训	- 11 -
(五) 顶岗实习	- 12 -
七、教学进程总体安排	- 12 -
(一) 教学时间分配表	- 12 -
(二) 教学进程安排表(教学计划表)	- 13 -
(三) 教学学时统计表	- 15 -
八、实施保障	- 15 -
(一) 师资队伍	- 15 -
(二) 教学设施	- 16 -
(三) 教学资源	- 17 -
(四) 教学方法	- 18 -
(五) 学习评价	- 18 -
(六) 质量管理	- 19 -
九、毕业要求	- 19 -

无人机操控与维护人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：无人机操控与维护

专业代码：660601

二、入学要求

初中毕业生及具有同等学历者

三、修业年限

基本学制：3 年

修业年限：3-5 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	主要岗位类别 (技术领域)	职业技能 等级证书
装备制造 (66)	航空装备 (6606)	通用航空 生产服务 (G-56-562- 5621)	无人机驾驶员 4-02-04-06	无人机巡检	无人机操作应用 无人机拍摄证书 植保无人飞机应用 (初级)
				无人机航拍	
				无人机植保	
			无人机测绘操控员 L 4-08-03-07	无人机航测	无人机测绘操控员 (初级)
			无人机装调检修工 6-23-03-15	无人机维护维 修人员	无人机检测与维护 (初级)
				无人机组装与 调试	

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养学生德智体美劳全面发展，掌握扎实的科学文化知识以及机械制图、电工电子电路、无人机基本结构及飞行原理等知识，具备较高的无人机航测、航拍、植保和装调检修等技能水平，具有工匠精神和信息素养，能够从事无人机航测、航拍、植保和装调与检修等工作的技术技能型人才。

(二) 培养规格

本专业毕业生应具有以下素质、知识和能力：

1. 素质

(1) 具有适应产业数字化发展需求的基本数字技能和专业信息技术能力。

- (2) 具有良好的职业道德，能自觉遵守行业法规、规范和企业规章制度。
- (3) 具有应用国家法律法规、行业规定的的能力。
- (4) 具有规范意识、标准意识和质量意识。
- (5) 具有安全生产、绿色生产、节能环保、质量管理等意识，具有终身学习和可持续发展的能力。
- (6) 具有人际交往与团队协作能力。

2.知识

- (1) 掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。
- (2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产、创新创业等相关知识。
- (3) 掌握无人机生产、安装、调试技能；熟悉无人机结构组成及工作原理，构件及功能。
- (4) 掌握无人机飞行原理与飞行的知识，
- (5) 植保、航测、航拍相关理论基础知识，

3.能力

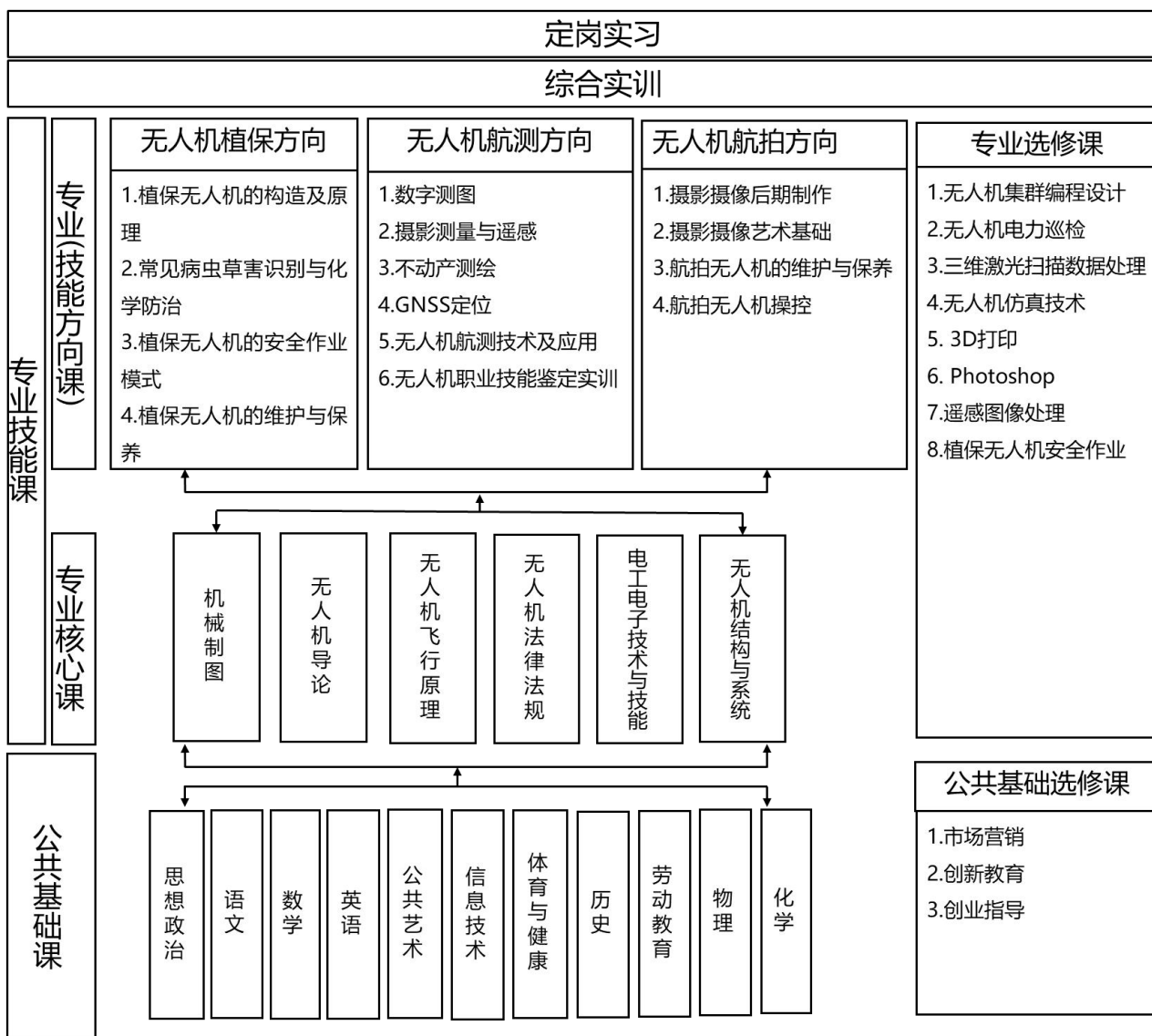
- (1) 具有电工电子识图基本技能，能够按照电路图进行无人机电子设备安装。
- (2) 掌握电工电子基础知识，具备解决本专业电工电子技术实际问题的能力，并通过考核鉴定获得“1+X”证书。
- (3) 具备无人机操控能力。
- (4) 能进行CAD软件的基本操作。
- (5) 掌握无人机常见机械故障维护维修技能。
- (6) 掌握应对工作中出现的各种突发状况，按预案及时处理。
- (7) 具备无人机组装与调试能力。
- (8) 掌握无人机航线规划技能，能够进行无人机航测数据采集、处理与质量检查，通过考核鉴定获得“无人机测绘操控员初级工”技能等级证书，初步具备航测成果质量检查与验收的能力。
- (9) 掌握植保航线规划技能，根据作业区作物病虫害进行植保无人机农药喷洒，通过考核鉴定获得“无人机航空喷洒初级”技能等级证书。
- (10) 能够进行无人机视频拍摄、剪辑、处理，通过考核鉴定获得“无人机操作应用初级工”技能等级证书。

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技能课。

公共基础课包括思想政治课，文化课，体育与健康，公共艺术，历史，以及其他自然科学和人文科学类基础课。

专业技能课包括专业核心课和专业（技能）方向课，实习实训是专业技能课教学的重要内容，含校内外实训、综合实训、顶岗实习等多种形式。



(一) 公共基础课

序号	课程名称	课程目标	主要内容和要求	学时
1	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，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。	引导学生树立对马克思主义的信仰、对中国特色社会主义的信念、对中华民族伟大复兴中国梦的信心，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，把爱国情、强国志、报国行自觉融入坚持和发展中国特色社会主义事业、建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的	36

			奋斗之中。	
2	心理健康与 职业生涯	依据中等职业学校思想政治课程标准（2020年版）开设，基于社会发展对中职学生心理素质、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。	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。	36
3	哲学与人生	使学生了解马克思主义哲学中与人生发展关系密切的基础知识；提高学生用马克思主义哲学的基本观点方法分析和解决人生发展重要问题的能力。	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、人生观和价值观。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。	36
4	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，着眼于提高中职学生的职业道德素质和法治素养，对学生进行职业道德和法治教育。	了解职业道德和法律规范，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。帮助学生理解全面依法治国的总目标和基本要求。	36
5	语文	依据《中等职业学校语文课程标准》开设，并注重培养学生加强写作和口语交际训练，提高学生应用文写作能力和日常口语交际水平。	通过课内外的教学活动，使学生进一步巩固和扩展必需的语文基础知识，养成自学和运用语文的良好习惯，在本专业中的应用能力。	198
6	数学	在初中数学的基础上，进一步学习数学的基础知识。通过教学，提高学生的数学素养。	培养学生的基本运算、基本计算工具使用、空间想像、数形结合、逻辑思维和简单实际应用等能力，为学习专业课打下基础。	144
7	英语	在初中英语学习的基础上，巩固、扩展学生的基础词汇和基础语法；培养学生听、说、读、写的基本技能和运用英语进行交际的能力。	使学生能听懂简单对话和短文，能围绕日常话题进行初步交际，能读懂简单应用文，能模拟套写语篇及简单应用文；提高学生自主学习和继续学习的能力，并为学习专业用途英语打下基础。	144
8	公共艺术	依据《中等职业学校公共艺术课程标准》开设，并注重培养学生艺术欣赏能力，提高学生文化品位和审美素质。落实立德树人根本任务，以美育人、以文化人。	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	36

		通过艺术和活动，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。	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。	
9	信息技术	依据中等职业学校信息技术课程标准开设，中等职业学校信息技术课程要落实立德树人的根本任务。	通过理论知识学习、基础技能训练和综合应用实践，培养中等职业学校学生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。	108
10	体育与健康	依据《中等职业学校体育与健康课程标准》开设，中等职业学校体育与健康课程要落实立德树人的根本任务，以体育人，增强学生体质。通过学习本课程，学生能够喜爱并积极参与体育运动，享受体育运动的乐趣；学会锻炼身体的科学方法，掌握1-2项体育运动技能，提升体育运动能力，提高职业体能水平；树立健康观念。	掌握健康知识和职业相关的健康安全知识，形成健康文明的生活方式；遵守体育道德规范和行为准则，发扬体育精神，塑造良好的体育品格，增强责任意识、规则意识和团队意识。帮助学生在体育锻炼中享受乐趣、增强体质、健全人格、锤炼意志，使学生在运动能力、健康行为和体育精神三方面获得全面发展。	144
11	历史	全面贯彻党的教育方针，践行社会主义核心价值观，落实立德树人的根本任务，不断培养学生历史课程核心素养。注重培养学生了解人类社会的发展过程，从历史的角度去认识人与人、人与社会、人与自然的的关系。	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
12	劳动教育	牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的劳动观念，促进学生体会劳动创造美好生活，体会劳动不分贵贱，热爱劳动，尊重普通劳动者，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神。	劳动者的权利与义务；劳动过程中特定问题的法律规定；用电安全；安全色与安全标志；个体防护；事故现场救护；避险与逃生，为学生具备满足生存发展需要的基本劳动能力和形成良好劳动习惯奠定基础，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。	36
13	物理	依据《中等职业学校物理课程标准》，落实立德树人的根本任务，重视辩证唯物主义世界观和方法论教育，在完成义务教育的基础上，通过基础知识学习和实践，使	通过基础知识学习和实践，使学生获得发展了解物质结构，运动与相互作用能量等方面的基本概念和规律，以及在生产，生活中的应用，具有建构模型的意识 and 能力能对常	54

		学生获得发展。能对实验现象和结果进行科学分析和数据处理，得出正确结论，初步具有实事求是、一丝不苟，精益求精的科学态度和精神品质。	见物理问题提出合理猜想和假设，能运用科学证据对所解决的问题进行描述，解释和预测掌握实验观察的基本方法。	
14	化学	根据《中等职业学校公共基础课课程标准》、化学学科核心素养与课程标准，结合中等职业学校学生的学习水平和学习特点、相关专业学生职业生涯发展和终身学习的需要，将化学学科核心素养培养贯穿始终。	依据组成和性质对常见物质进行辨识；能从微观结构探析物质的多样性，认识物质性质的差异，了解化学本质特征和规律；能使用规范的化学语言准确描述、分析反应现象；掌握化学实验基本操作技能；具有严谨求实的科学态度和精益求精的工匠精神。	54
15	中华优秀传统文化 (限定选修)	增强学生的爱国情感和热爱祖国传统文化的意识，从而激发对伟大祖国的挚爱之情。	宣扬中国传统文化，培养民族自尊心和民族自豪感，立志献身国家，为建设社会主义现代化国家而奋斗。引导学生克服困难，树立自强自立信念。	18
16	职业素养 (限定选修)	学生在职业生涯中所需要具备的职业道德、职业精神和职业态度等方面的素养。在职业教育中，学生需要培养正确的职业观念和职业道德。	职业素养包含的五个方面的内容主要有职业道德、职业技能、职业行为、职业作风、职业意识。具备这些职业素养，才可以在平时做好自己的本职工作。	18
17	市场营销 (任意选修)	通过本课程的学习，使学生掌握市场营销学的基本理论和基本方法。	明确营销实务中产品策略、价格策略、分销策略、促销策略的基本内容和主要特点。	18
18	创新教育 (任意选修)	具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力，提出问题的能力。	理解和掌握创新的基本概念、创造性思维及思维障碍，方向性思维与形象思维，逻辑与判断思维。	18
19	创业指导 (任意选修)	通过学习使学生掌握开展创业活动所需要的基础知识、具备必要的创业能力，树立科学的创业观。	了解创办和经营企业的基本知识和实践技能，从而提升他们的创业能力和就业能力。	18

(二) 专业(技能)课程

1.专业核心课

序号	课程名称	课程目标	主要内容和要求	学时
1	机械制图	通过本课程的学习使学生掌握机械制图的基本知识获得	能正确使用一般的绘图工具和仪器，掌握常用的几何作图方法，	144

		读图和绘图能力。培养学生分析问题和解决问题的能力。能使學生形成良好的学习习惯。	图纸幅面格式、比例、字体、图线、尺寸标注、标题栏格式及平面图形的线段分析、尺寸注法和画图步骤。	
2	无人机法律法规	通过本课程的学习,使学生掌握无人机飞行相关法律法规条例,能够按照相关法律法规培进行安全飞行。	国内外民用航空法与无人机航空法规的发展历程、相关定义、条文含义即司法解释等内容。	72
3	电工电子技术与技能	使学生掌握非电类相关专业必备的电工电子技术与技能。培养非电类专业解决涉及电工电子技术实际问题的能力,为学习后续专业技能课程打下基础。	正确使用常用的电子电气仪器仪表,了解电路的基本概念和基本分析方法。在电子技术方面,识别常用的半导体器件,通过搭建整流电路和放大电路,了解模拟电路的基础知识。	72
4	无人机飞行原理	掌握大气层的分类及特点,掌握高低速空气动力特性,理解动态飞行动力学。理解飞行运动方式和姿态,掌握影响飞行稳定性的因素及其关系。	大气层的分类,高低速空气动力特性,飞机的转弯、爬升及下降,飞机的主要飞行性能,飞机的起飞、着陆、机动飞行等飞机的飞行稳定性。	108
5	无人机导论	掌握无人机的定义及无人机系统的组成,理解无人机的类型,了解无人机分类及发展历史,熟悉无人机飞行气象。弄够进行无人机的管理与申报。	无人机概述、无人机飞行、气象、无人机管理与申报、无人机操纵与维护。掌握固定翼平台和悬翼平台,掌握无人机的飞控系统组成及工作原理。	72
6	无人机结构与系统	掌握固定翼平台和旋翼平台,掌握活塞式及电动式无人机的动力系统,掌握无人机的飞控系统组成及工作原理。	包括飞行器平台、无人机动力系统,无人机的开源飞控和商业飞控,无人机的飞行控制过程,无人机的常见传感器,无人机的各种通信链路。无人机地面控制系统软硬件。	72

2.专业(技能)方向课

(1) 无人机航测方向

序号	课程名称	课程目标	主要内容和要求	学时
1	数字测图	熟悉数字化测图的组织与管理、控制的模式、方法和手段,初步掌握数字化测图技术设计、技术总结的编写及成果验收方法,了解数字化测图新技术发展的方向。	熟练掌握大地形图图式,地物地貌的制图表达。具有初步掌握数字化测图技术设计、技术总结的编写及成果验收的能力。	162
2	摄影测量	摄影测量基本理论、算法、主	熟练掌握获得像片解析的基础	144

	与遥感	要作业方法以及摄影测量学科的发展动态。摄影测量基础部分主要讲解，摄影测量基本原理和相关理论。掌握解析空中三角测量加密控制点的基本原理与实现过程。	知识和用摄影测量方法进行点位测定的作业过程及必要的运算技能，并了解基于航空遥感影像的摄影测量定位定向的最新发展。	
3	不动产测绘	对全国土地利用调查、地理国情普查、农村土地确权等专题项目的目标、任务、规程、方案及成果的认识和学习。	学习掌握土地、房产等与不动产测量、调查与管理的理论与方法。能够理解复杂测绘地理信息工程项目的实施过程，进而提高学生专业综合实践能力。	72
4	GNSS定位测量	使学生对GNSS系统的原理及技术在各种测量与变形监测中的应用，并能在实际的工作中熟练地运用GNSS的仪器设备进行测量工作，并完成内业数据处理。	熟练掌握GNSS应用于测量工作的差分测量的原理与数据处理方法；熟练运用GNSS进行控制测量与碎布测量。	72
5	无人机航测技术与应用	掌握数字地形测量学的相关理论、基本方法，能够利用无人机完成相应的项目实践工作。包括测绘作业区的分区、起飞点的设置、航线的规划、控制点检查点的设置等外业基本技术。	能熟练地使用无人机完成与同环境下的测绘作业。具有分析、比较、综合、推理能力。掌握Context、Capture、Center 和 Smart 3D 建模软件的使用。	72
6	无人机职业技能鉴定实训	按照职业技能等级证书初级无人机测绘操控员考核要求进行规划测量，选用合适的无人机进行航空摄影测量。	按照初级无人机操控测绘技能等级考核要进行测绘规划，飞行。	72

(2) 无人机植保技术方向

序号	课程名称	课程目标	主要内容和要求	学时
1	植保无人机的构造及原理	了解植保无人机的基本结构掌握植保无人机特有部件的功能与作用。	植保无人机的概念及分类，飞行平台的构造，喷洒系统。能熟练地使用无人机完成与同环境下的植保作业。清楚无人机的构造及原理。	108
2	常见病虫害识别与化学防治	识别作物主要病害的症状、虫害形态特征，了解作物主要病虫害发生发展规律，学会作物主要病虫害防治技术措施。提高学生的综合素质与职业能力，增强学生适应职业变化的能力。	熟练掌握作物病虫害的识别、综合治理方案的拟定、防治措施的实施，同时培养学生辩证思维、创新求实、交往及沟通能力，对学生进行职业意识培养和职业道德教育。为学生职业生涯的发展奠定基础。	144

3	植保无人机的安全作业模式	了解植保无人机作业的基本特点和作业效率，了解植保无人机的作业安全，掌握植保无人机的三种作业模式，掌握影响植保无人机的作业安全因素和影响植保作业效果的因素。	学习植保无人机的作业特点、作业模式、飞行限制、影响作业安全的因素和影响作业效果的因素。培养学生理论知识与实训实操紧密融合的能力。	144
4	植保无人机的维护与保养	了解植保无人机组装基础知识的认识，让学生学会无人机检查维护、日常保养，学会使用专业检修工具以及对常见机械故障维修的技能。	熟练掌握植保无人机常见机械故障维修及无人机日常保养，培养学生理论知识与实训实操紧密融合的能力。	198

(3) 无人机航拍方向

序号	课程名称	课程目标	主要内容和要求	学时
1	摄影摄像后期制作	通过软件的学习，让学生掌握影视动画后期制作及非线性编辑的基本方法,学会抠图、合成、录制声音的添加的基本方法。	熟悉掌握视频剪辑全流程，运用PR软件熟练地进行视频剪辑制作；在实践中激发学生的创造力和想象力，培养学生的创新及审美能力。	144
2	摄影摄像艺术基础	掌握航拍无人机常用摄像技巧。通过静态镜头拍摄、摇镜头要拍摄、俯仰镜头拍摄、环绕镜头拍摄和移动拍摄五个镜头拍摄来学习无人机基础镜头拍摄的技巧。	熟悉掌握无人机摄像的操控能力，并掌握对镜头运动方式进行编排设计的方法；在增强无人机操控自信的同时，逐渐养成安全规范的作业意识。	72
3	航拍无人机的维护与保养	了解航拍无人机组装基础知识，学会航拍无人机检查维护、日常保养，学会使用专业检修工具以及对常见机械故障维修的技能。	熟练掌握航拍无人机常见机械故障维修及无人机日常保养，培养学生的团队精神和组织协调能力及创新意识。	108
4	航拍无人机操控	了解航拍无人机的基本结构与原理，航拍无人机特有部件的功能与作用。	能熟练地使用无人机完成不同环境下的是视频拍摄，培养学生耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。	216

(三) 专业选修课

序号	课程名称	课程目标	主要内容和要求	学时
----	------	------	---------	----

1	3D打印	了解产品结构及产品相关零件图;提升学生的设计空间的想象能力;产品设计出图能力;能完成不同软件间的文件交换与共享。	掌握基于特征的产品设计结构部件的建模方法,掌握三维实体造型、建模、曲面设计打印与制造工艺。	36
2	Photoshop	学生通过该课程的学习,对会展平面设计工作的性质、任务、作用及其意义应有比较全面的了解,同时培养学生良好的会展设计从业意识,开拓会展设计市场的精神和竞争意识,并初步具备从事会展平面设计工作的能力和处理问题的能力。	PHOTOSHOP软件的操作界面,掌握基础理论知识。熟练掌握 PHOTOSHOP 内置滤镜的使用,能使用滤镜制作常用效果,了解外置滤镜。能完成复杂的数码照片处理上的要求,如挽救缺陷照片,拼接照片,制作艺术特效等。	36
3	遥感图像处理	使学生理解遥感数字图像处理的基本概念、原理和方法,掌握利用 ENVI软件处理遥感数据的基本流程和操作方法,通过本课程的学习,达到利用所学知识解决实际问题的目的。	掌握遥感图像处理的基本知识。掌握主要处理方法的基本原理;熟悉并掌握遥感图像信息增强、校正、提取等各种单元操作的基本原理;熟悉重要图像处理方法的主要步骤和计算过程。	36
4	植保无人机安全作业	了解植保无人机作业的基本特点和作业效率,了解植保无人机的作业安全,学习并掌握植保作业的三种作业模式、作业过程中的优缺点和作业注意事项,掌握影响植保无人机作业安全的因素和影响植保作业效果的因素。	了解植保无人机的作业特点、作业模式、飞行限制、影响作业安全的因素和影响作业效果的因素。了解无人机的手动作业、AB点作业和航线规划作业三种作业模式。结合实际作业情况,分析影响植保无人机作业安全的因素和影响植保作业效果的因素。	36
5	无人机集群编程设计(选修)	掌握无人机集群的基本概念,及其建模、定量分析、控制设计的基础方法。	使学生了解无人机程序的编写。理解和掌握创新的基本概念、创造性思维及思维障碍,逻辑与判断思维。	36
6	无人机电力巡检(选修)	主要讲述电力巡检基础知识,根据任务需求,熟悉电力的基本知识,根据不同巡检任务需求对巡检拍摄内容做出调整,针对不同电压等级不同塔型规划最优巡检路径。	针对不同电压等级不同塔型规划最优巡检路径,熟悉各种飞行轨迹,尽可能保证多旋翼无人机巡视路径短,拍摄角度全,图像质量高,安全距离符合规程要求。	36

7	三维激光扫描数据处理 (选修)	掌握遥感工程项目的设计、数据采集、数据处理、统计分析与专题制图工作。工程设计中，能理解工程应用要求，掌握外业施测和内业数据处理方法，严格贯彻专业设计规范和专业设计流程。	主要讲述遥感项目的设计、数据采集、数据处理、统计分析与专题制图工作。掌握三维激光扫描数据获取的基本原理、数据处理的基本理论知识能力，能编写三维激光扫描数据处理的简单程序。	36
8	无人机仿真技术 (选修)	理解这门课的主要概念、基本原理和方法。掌握无人机仿真相关技术。	通过VR虚拟技术提升无人机数字测图实验教学效果，提升学生虚实结合。	36

(四) 综合实训

综合实训按照无人机操控与维护专业岗位能力要求，将所学内容和技能有机交叉融合在一起，将综合理论与实践知识融合，进行专业的技能提升，并通过本环节加强学生的职业素养教育，使其具有较好的社会道德规范、良好的工作作风。综合实训采取开放式教学，综合实训主要围绕着无人机操控与维护专业岗位能力要求，使学生更好的运用技能，促进技能提升，达到岗位需求的目的，安排在第6学期，为期1周（30学时）的综合实训，具体实习项目内容安排如下：

序号	实训项目	课程目标	主要内容和要求	学时
1	仪器仪表的使用	针对无人机组装、无人机调配的验证性、综合性实验等实验教学，常用电子仪器设备的使用。	掌握无人机装配常用工具、数字万用表、电烙铁。	6
2	低压电器的使用	通过一系列实验，使学生以及其他无人机专业调试装配工具的使用方法，并能独立完成基础数据的测试。	使学生学会选择电路中常用的低压电器，能独立完成调试一整套家用照明电路，并进行故障排除检测。	6
3	通用无人机组装	无人机电路板焊接、无人机零件组装飞控调试等基本操作技能的训练。	培养学生扩展知识面、加强应用性及自学能力和创新意识，打下牢固的实践基础。	6
4	无人机相片调绘	根据地物在像片上的构像特征，在室内或野外对像片进行判读调查，识别影像的实质内容，并将影像显示的信息按照用图的需要综合取舍后，用图式规定的符号在像片上表示出来。	对常见居民地、工业矿区设施及管线、道路、行政区、水系、植被、地貌等要素进行调绘。掌握目视解译特征，作到准确解译和描绘；正确运用统一的符号、注记描绘在像片上。	6
5	遥感影像图制作	各种栅格、矢量数据进行数据	了解遥感数据处理的特	6

	转换。将磁带、光盘、硬盘等存储介质上的各种栅格数据(包括卫星影像、航空影像和其他类型的栅格数据)转换成输入为ERDAS的内部文件格式(.img)以便系统对数据进行处理。也可将img文件转换输出。	点和趋势理解遥感数字图像的来源、性质、分布、数字特征,掌握遥感数字图像处理的基本理论。掌握数据转换的方法,对影像进行几何纠正、影像镶嵌、影像重投影建立和裁切影像等功能。
合计	30学时(一周)	

(五) 顶岗实习

依据《职业学校专业(类)岗位实习标准》的有关要求,顶岗实习安排在第6学期,不少于6个月(每周30学时共20周),实习要求保证学生顶岗实习的岗位与其所学与业面向的岗位群基本一致。在确保学生实习总量的前提下,主要内容以无人机操控、航测为基础进行定岗实习,安排无人机植保、无人机航测、无人机航拍等实习内容,通过该内容的实习使学生能够达到无人机的维修水平和维修能力,达到无人机测绘、操控航拍,1+X初级证书要求,具备熟练飞行的能力。

七、教学进程总体安排

平均每学年为52周,我校平均教学周为40周,按照2.5+0.5的学制设置我们学校的顶岗实习安排在第6学期,按每周3小时(1小时折合1学时)安排,3年总学时数为3000~3300。课程开设顺序和周学时安排,学校可根据实际情况调整。16~18学时为1学分,3年制总学分与得少于150。顶岗实习、入学教育、劳动教育等活动以1周为1学分。公共基础课学时约占总学时的1/3,与专业技能课学时约占总学时的2/3,在确保学生实习总量的前提下,可根据实际需要集中分阶段安排实习时间,行业企业认知实习应安排在第一学年。课程设置中应设选修课,其学时占总学时的比例应与少于10%。

(一) 教学时间分配表

无人机操控与维护应用专业教育教学活动时间分配表 单位:周

学期 环节	入学 教育	课程 教学	劳动 教育	综合 实训	复习 考试	顶岗 实习	毕业 教育	合计 周数
一	1	18			1			20
二		18	1		1			20
三		18			1			19

四		18		2	1			21
五		18		2	1			21
六						18	1	19
总计	1	90	1	4	5	18	1	120

(二) 教学进程安排表 (教学计划表)

课程类别	课程性质	序号	课程名称	学时数			学分	各学期理论教学周数及周学时分配						考核方式
								一	二	三	四	五	六	
				18周	18周	18周		18周	18周	18周				
				学时	学时	学时		学时	学时	学时				
公共基础课程	必修课	1	中国特色社会主义	36	36		8	2	2	2	2			◆
		2	心理健康与职业生涯	36	36									◆
		3	哲学与人生	36	36									◆
		4	职业道德与法治	36	36									◆
		5	语文	198	198		11	2	2	2	2	3		◆
		7	数学	144	144		8	2	2	2	2			◆
		8	英语	144	144		8	2	2	2	2			◆
		9	信息技术	108	54	54	6	2	2	2				◆
		10	体育健康	144	54	90	8	2	2	2	2			◆
		11	物理	54	54		3	3						◇
		12	化学	54	54		3			3				◇
		13	历史	72	72		4	2	2					◇
		14	公共艺术	36	36		2	2						◇
		限定选修	15	劳动教育	36		36	2	2					
	16		中华优秀传统文化	18	18		1		1					◇
	17		职业素养	18	18		1			1				◇
	任意选修 (3选1)	18	市场营销	18	18		1			1				◇
		19	创新教育	18	18		1			1				◇
		20	创业指导	18	18		1			1				◇
		小计			1188	1008	180	66	21	15	16	11	3	
合计			1188			66	21	15	16	11	3			
占比 %			37%											
专业核心	必修课	21	机械制图	144	72	72	8	4	4					◆
		22	无人机飞行原理	108	108		6	4	2					◆
		23	电工电子技术与技能	72	36	36	4		2	2				●
		24	无人机法律法规	72	72		4		4					◆

课	25	无人机导论	72	72		4	4						◇		
	26	无人机机结构与系统	72	72		4			4				◇		
	27	无人机维护技术	72	36	36	4				4			◇		
	小计		612	468	144	34	12	12	6	4					
	合计		612			34	12	12	6	4					
	占比		20%												
无人机航测方向	必修课	28	数字测图	162		162	9			6	3			●	
		29	摄影测量与遥感	144	72	72	8			4	4			◆	
		30	不动产测绘	72	18	54	4					4		◆	
		31	GNSS定位测量	72	18	54	4					4		◇	
		32	无人机航测技术与应用	72		72	4				4			●	
		33	无人机职业技能鉴定	72		72	4					4		●	
		小计		594	108	486	33				4	14	15		
		合计		594			33				4	14	15		
		占比%		23%											
无人机植保方向	必修课	34	植保无人机的构造及原理	108		108	6				6			●	
		35	常见病虫害识别与化学防治	144	54	90	8				4	4		◆	
		36	植保无人机的安全作业模式	144	54	90	8					4	4	◆	
		37	植保无人机的维护与保养	198		198	11						11	●	
		小计		594	108	486	33				4	14	15		
		合计		594			33				4	14	15		
		占比%		23%											
无人机航拍方向	必修课	38	摄影摄像后期制作	144		144	8				8			◇	
		39	摄影摄像艺术基础	72	72		4			4				●	
		40	航拍无人机维护与保养	108	36	72	6				6			◇	
		41	航拍无人机操控	216		216	15						15	●	
		小计		594	108	486	33				4	14	15		
		合计		594			33				4	14	15		
		占比%		23%											
专业选修课	(8选4)	42	3D打印	36		36	2				2			◇	
		43	PHOTOSHOP	36		36	2				2			◇	
		44	遥感图像处理	36		36	2				2			◇	
		45	植保无人机构造及原理	36		36	2				2			◇	
		46	无人机集群编程设计	36		36	2				2			◇	
		47	无人机电力巡检	36		36	2				2			◇	
		48	三维激光扫描数据处理	36		36	2				2			◇	
		49	无人机仿真技术	36		36	2				2			◇	
		小计		144		144	8					8			

		合计	144	8				8			
		占比%	3%								
其他	必修	50	综合实训	54	54	3	1	1	1		◆
		51	顶岗实习	540	540	30				30	◆
		小计		594		33	1	1	1	30	
		总合计		3124		174	33	28	31	40	18

说明：考核方式：◆考试；◇考核；●考试+考核

(三) 教学学时统计表

课程类型	课程性质	学时		学时百分比		学分		学分百分比	
公共基础课 (理论)	必修	1008	1062	32%	35%	63	66	36%	39%
	选修	54		3%		3		3%	
专业核心课 (理论)	必修	468	468	15%	15%	34	38	20%	22%
	选修	0		0		4		2%	
技能方向课 (理论)	必修	108	108	4%	4%	33	37	19%	20%
	选修	0		0%		4		2%	
课程实训	必修	810	954	26%	31%	0	0	0%	0%
	选修	144		5%		0		0%	
综合实训	必修	54	54	3%	3%	3	3	2%	2%
顶岗实习	必修	540	540	18%	18%	30	30	17%	17%
合计		3132		100%		174		100%	

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

学生数与专任教师数比例不高于20:1，建立“双师型”专业教师团队，其中“双师型”教师的比例应不低于60%，专任教师队伍要形成合理梯队，应有业务水平较高的专业带头人。

2. 专任教师

专业专任教师应具有中等职业学校教师资格证书和相关专业资格证书，

有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神的师风师德，对本专业课程有全面的了解，熟悉教学规律，了解和关注无人机行业动态与无人机技术发展方向，有不少于6个月无人机岗位工作经验或无人机生产实践的经历，具备积极开展课程教学改革和实施的能力。

3.兼职教师

聘请本行业从事生产、管理、研发的高级技能人才和能工巧匠担任专业兼职教师，具备良好无人机航拍、航测、植保、巡线等相关从业经验，扎实专业知识、丰富实践经验。所聘请人员应具有高级及以上职业资格或中级以上技术职称，能承担专业课教学和实习实训指导等任务。

(二) 教学设施

本专业应按照以下条件配备校内实训场所和校外实训基地。

1.校内实训室

(1) 教学场地：采用一体化教室，理论教学区和实训教学区。理论教学区配备学生投影规定设备和计算机，实训教学区模拟企业工作环境、配备网络。

(2) 教学设备：无人机装调实训台、航测无人机、植保无人机、航拍无人机、编队无人机。

(3) 技术资料：无人机维修保养规程及操作人员操作手册。

(4) 开设本专业必须具备的实训室与主要设施设备名称及数量见下表。

序号	实训室名称	主要设备名称	主要设备数量（台/套）
1	无人机航拍实训室	大疆御Pro	1
		大疆悟2	1
		大疆御3	3
		大疆精灵3	2
		大疆MINI	10
2	无人机航测实训室	M300RTK	3
		纵横垂起无人机	2
		御3行业机	2
		大疆M210	1
3	无人机植保实训室	极飞P20	1
		极飞P30	2
		极飞P100	1
		极飞V50	1
		韦加植保	1
4	无人机操控模拟与仿真实训室	计算机	30
		凤凰模拟器	30
		模拟遥控器	30
		教学一体机	1
		纵横飞图	30
		纵横Commdr	30
		CAD	30
		ArcMap	30

2.校外实训基地

从企业中遴选具有无人机驾驶、无人机组装、无人机检测与维修资格的企业。能够从事无人机植保，航测，航拍；组装和维护等现场作业的校外实训基地，产教融合培养毕业即上岗的技术人才。

具备的条件：1.共建共享实训室，2.互聘师资，3.开设企业冠名订单班，4.设立专项奖学金，5.购买相应的实训设备，6.制定课程体系，7.师资合作，培养双师型教师，共同建立双元制教学模式。能够提供开展无人机应用技术专业相关实训活动，实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，应该有数量充足的无人机设备操作与编程、产品质量检验、无人机设备管理、维护等岗位供学生实习。能够建立与本专业紧密联系的校外实训基地数量或规模能够满足实训需求。

合作的意义：无人机时代已经来临，发展无人机，已成为国家战略。国务院发布的《中国制造2025》中，明确规定了航空航天装备、农业机械装备领域中已经把无人机技术发展作为国家战略计划。未来市场主要集中于农业植保，影视航拍、电力能源巡检、国土测绘、消防救灾、安全防务、气象环保监控、物流派送等领域,高校理论知识丰富、创新性强，可发挥先驱作用;企业有敏锐的市场嗅觉、洞悉市场需求和发展趋势、推广和量产能力强。二者优势互补，将可以合作共赢。因此校企合作是未来无人机专业发展的主流趋势。订单培养的模式，同时培养的人才又服务于企业，校企合作是一种资源共享、资源融合达到资源配置的最优状态。

（三）教学资源

1.选用教材

（1）原则程序及要求

按照教育部《职业院校教材管理办法》(教材[2019]3号)，根据专业课程标准，按照《关于印发（2022-2023）年度XX省中等职业教育教学用书信息》的通知要求，按照教育部统编教材、国家规划教材和省级规划教材选用顺序。我校教材选订工作由教务处在2023年6月统一安排。本次参赛作品《航测新农村，助力“村村通”》，是2021级无人机操控与维护专业《无人机航测技术与应用》规划教材书目中，机械工业出版社出版的《无人机航测技术与应用》（作者：刘含海)作为教学用书。

（2）专业书籍

学校该专业配备了丰富的专业书籍，相关无人机教材2千多册，电子类书籍1千多册，满足学生创新能力的培养。

2.网络课程数字化资源

我们借助超星泛雅教学平台，建设的有全面的无人机教学资源库和无人机操作与维护精品课程3门。开设有无人机植保/无人机航拍/无人机航测方向视频课程；建设学习通资源库，共计无人机方向课程14门，平均每门课程30个知识点，同时有微课、单元测试、在线试题、视频链接等共计120个左右，每学期定时更新内容和知识点进行资源库维护。学习资源学习平台有：中国大学MOOC慕课，国家智慧职教在线开放课程。

3.教学软件

无人机课程配备的软件有：ContextCapture，Center Master软件，CW commder软件，大疆制图软件，学习通、VR虚拟仿真软件、CAD，ARCMAP。

（四）教学方法

1.公共基础课

公共基础课的教学要符合教育部有关教育教学的基本要求，按照培养学生基本科学文化素养、服务学生专业学习和终身发展的功能来定位，重在教学方法、教学组织形式的改革，教学手段、教学模式的创新，调动学生学习积极性，为学生综合素质的提高、职业能力的形成和可持续发展奠定基础。

2.专业技能课

专业技能课按照相应职业岗位（群）的能力要求，强化理论实践一体化，突出“做中学、做中教”的职业教育教学特色，提倡项目教学、案例教学、教务教学、角色扮演、情境教学等方法，充分依托校内实训孵化苑和校外实训基地，深化校企合作，将学生的自主学习、合作学习和探究学习等与产教融合有机结合起来，提高学生动手实践能力，强化企业工作规范及安全生产知识，培养学生工匠精神、团队合作意识、环境保护意识。

充分利用多媒体、三维模型、实物展示、实际操作等手段，直观讲解教学重点要点。为配合教学，还要准备相应的资料。依据本标准，制订实施性与专业教学标准，结合本地实际情况和学校的办学特色，在实施性与专业教学标准中，学生至少要选择一个与业（技能）方向的课程学习。

（五）学习评价

落实《深化新时代教育评价改革总体方案》文件精神，依据无人机课程标准，融入技能大赛评价标准，以企业“1+X”证书和职业资格证书全方位多元化的评价为依据，根据每次课程内容合理分配各项评价权重指标，开展基于全过程的考核，利用学习通平台收集学生各项信息实时反馈数据，并以此为依据及时调整教学策略，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，健全综合评价体系。依托线上平台和软件工具，运用大数据、人工智能现代信息技术，开展教与学的行为分析。

校内评价与校外评价相结合，职业技能鉴定与学业考核相结合，教师评价、学生互评与自我评价相结合，过程性评价与结果性评价相结合。关注学生对知识的理解和技能的掌握，更要关注运用知识在实践中解决实际问题的能力，重视规范操作、安全文明生产等职业素质的形成，以及节约能源、绿色环保与爱护飞行设备，保护环境等意识与观念的树立。

根据不同地区、不同专业和不同学生的特点，对课程教学目标和教学要求可做进一步的深化，考核与评价的标准要与教学目标对应。

以“岗课赛证融通”，推动高技能人才的培养，逐步健全，德技并修、工学结合的育人机制，以课程改革为核心推动育人模式改革，从技术岗位复合型人才需求出发，以典型工作项目为载体，与行业企业共同构建模块化、能力递进式的课程体系，服务地方经济、助力“三农”建设，整合行业证书标准、技能竞赛标准和核心素养要求，重构教学内容，提高技能人才培养质量。将职业技能等级证书标准和“1+X”证书标准融入到课程评价体系中，学校专业课程与企业证书对接，在教学过程中坚持立德树人、思政同行，使学生在知行合一中习得真功夫，将学校所学知识、技能与企业岗位需求无缝对接，注重过程性评价，探索多元评价机制。

将大赛评价融入课程评价，教师技能大赛标准、行业应用的标准、规范操作融入日常教学和训练，使技能教学标准化、规范化，将职业道德、职业素养

等基本要求融入评价体系，增加了经济性、安全性等指标，体现对学生思想、素养、知识与能力的综合评价要求，使教学评价更加科学有效。

（六）质量管理

教学管理要有一定的规范和灵活性，合理调配教师、实训室和实训场地等教学资源，为课程的实施创造条件；要加强对教学过程的质量监控，改革教学评价标准和方法，促进教师教学能力的提升，保证教学质量。

主要体现在以下四个方面：

1.教学过程管理

按照教学过程的规律来决定教学工作的顺序，建立相应的方法，通过计划、实施、检查和总结等措施来实现教学目标。

2.教学业务管理

即对学校教学业务工作进行的有计划、有精细的管理。

3.教学质量

即按照培养目标的要求安排教学活动，并对教学过程的各个阶段和环节进行质量控制。

4.教学监控管理

将教学监控分为教学质量监控和教学过程监控，找出反映教学质量的资料和数据，发现教学中存在的问题，分析产生问题的原因，提出纠正存在问题的建议，深化教育科研，推动教师的专业发展，促进教学质量的提高，保证课程实施的质量，保证职业教育教学任务的落实。

九、毕业要求

学生在修业年限内，修满人才培养方案所规定的174学分，完成规定的教学活动；达到培养目标规格中规定的知识、能力、素质等方面的要求；获得无人机操控、植保无人飞机应用、无人机测绘操控员、无人机组装与调试、或者民航无人机驾驶员执照中的任意一个。学生达到学分和证书的毕业要求准许毕业。