



福建省泉州市农业学校
无人机操控与维护专业
人才培养方案
(三年制 2022 级)

福建省泉州市农业学校制
二〇二二年六月

目录

前言.....	1
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
(一) 职业面向.....	1
(二) 岗位面向.....	1
(三) 职业能力要求.....	1
(四) 职业技能证书.....	2
五、培养目标与培养规格.....	3
(一) 培养目标.....	3
(二) 培养规格.....	3
六、课程设置及要求.....	4
(一) 人才培养模式.....	4
(二) 课程体系构建.....	7
七、教学进程总体安排.....	14
八、实施保障.....	16
(一) 师资队伍.....	16
(二) 教学设施.....	16
(三) 教学资源.....	18
(四) 教学方法.....	18
(五) 学习评价.....	18
(六) 质量管理.....	19
九、毕业要求.....	19
十、编制说明.....	19

前言

本方案是由职业院校专家、企业行业专家、骨干教师组成的专业建设指导委员会在认真、细致研讨的基础上，构建的一个整体框架，是以能力培养为主线，从专业名称及代码、入学要求、修业年限、职业面向、培养目标与培养规格、课程设置及要求、教学进程总体安排、实施保障、毕业要求等方面，对人才培养的关键环节进行科学性、标准性规定，更好地规范人才培养过程，提高人才培养质量。

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

招生对象：初中毕业生或具有同等学力者

三、修业年限

修业年限：三年

四、职业面向

（一）职业面向

按照中职教育应以服务区域建设为己任的要求，遵循为生产、服务第一线培养技术技能型专门人才的宗旨，以服务社会主义新农村信息化建设、服务“乡村振兴”需要为目标，依据专业调研分析，我校无人机操控与维护专业服务面向为：本地区农林植保、乡村土地航拍及后期处理、无人机生产企业中从事无人机电气设备修理、无人机机械设备维护、部件生产组装、总装调试、质量检验等工作；无人机营销企业中从事产品销售、售后服务等工作；无人机用户单位从事航模操控、生产作业、生产管理、维护维修等工作。

（二）岗位面向

能从事农林植保、乡村土地航拍及后期处理、售后服务、无人机飞行培训教学、无人机系统维护、设备维护维修等工作岗位。

主要就业岗位：

- （1）面向专业从事测绘、航拍、巡线、农林植保的飞手工作；
- （2）面向无人机营销企业中从事产品销售、售后服务等工作；
- （3）面向无人机专卖店及生产企业的飞机调试、维护、检修工作；
- （4）面向无人机用户单位从事飞行、生产作业、生产管理等工作。

拓展就业岗位：

- （1）面向无人机生产企业中从事无人机部件生产组装、总装调试、质量检验等工作岗位；
- （2）面向无人机生产企业从事无人机设计、嵌入式开发等工作。

（三）职业能力要求

熟练掌握无人机机械部分组成及工作原理，构件及功能，能对无人机及部件进行组装和调试；掌握无人机日常保养和维修常见机械故障；熟练掌握无人机操控技术，学会小、微型固定翼无人机、旋翼无人机的飞行操控；熟练掌握植保无人机的操控技术，植保工作飞行路线规划，机载施药、检测等设备使用，掌握农业病虫害判断及防治基础知识，农药配置使用等相关知识；

熟练掌握无人机飞行航拍技术，将航拍技术与农村土地测绘技术相结合，进行航拍图片、视频、数据的后期提取编辑处理。

- (1) 具有无人机模拟操控能力，能熟练操控模拟控件，会在计算机上进行模拟飞行。
- (2) 具有无人机场地操控能力，能熟练操控固定翼、旋翼小型无人机，会全部操作规程。
- (3) 具有无人机自驾技术能力，能熟练操控自驾设备，会设定自驾程序。
- (4) 具有无人机导航飞控初级编程能力，能通过指令调整无人机多种自主飞行参数，改变和提升飞行性能
- (5) 具有无人机的初步装配、调试及检修能力，会装配及检修微型及小型无人机。
- (6) 具有运用低空无人机实施各种作业能力。

(四) 职业技能证书

本专业学习内容的选取参照了国家职业技术标准，行业资格考证要求的相关知识和技能。要求毕业生除获得专业学历毕业证外,还必须获得以下技能证书:

- (1) 熟悉和掌握各种常用计算机应用软件的技能（国家一级证书）；
- (2) 通过选修，推荐毕业生获得中国航空器拥有者及驾驶员协会 AOPA 飞行员驾照、证书。
- (3) 无人机相关的 1+X 职业技能等级证书。

相关职业技能证书，见表 1

表 1 无人机操控与维护专业职业技能证书

职业技能类别	序号	证书名称	简短说明	颁证单位
基础职业认证	1	计算机等级证书	考查计算机应用知识与技能水平	教育部考试中心
行业职业认证	2	无人机驾驶员执照	无人机驾驶员上岗必备证书	中国航空器拥有者及驾驶员协会
行业职业认证	3	无人机驾驶职业技能等级证书	1+X 技能等级证书	北京优云智翔航空科技有限公司
行业职业认证	4	无人机检测与维护职业技能等级证书	1+X 技能等级证书	北京优云智翔航空科技有限公司
行业职业认证	5	无人机驾驶员	行业技能等级证书	人力资源社会保障部
行业职业认证	6	无人机装调检修工	行业技能等级证书	人力资源社会保障部

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳全面发展，以服务社会主义新农村信息化建设、服务“乡村振兴”需要为目标，培养具有创新精神和良好的职业素养，具备农林植保技术；无人机基本知识及基本原理、低空无人机飞行技术、熟练掌握无人机的安装、调试、操控、维护维修技能；无人机产品销售、售后服务；并可以通过各种航空设备、地面站系统等进行航拍、巡查以及其他方面应用技能的发展型、复合型和创新型的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业培养的人才应热爱祖国，拥护党的基本路线，德、智、体、美、劳等全面发展，适应国家经济建设和社会发展，具有敬业精神、创新精神、较强实践能力、良好的职业道德、健全的体魄以及良好的人际沟通能力和一线岗位适应能力。

在上述基础上，本专业所培养的人才应具有以下知识、技能与态度：

1.知识要求

- （1）熟悉通用航空基础知识。
- （2）掌握无人机遥感遥控技术。
- （3）掌握初级编程无人机导航飞控指令。
- （4）掌握无人机构造与组装知识。
- （5）掌握无人机维护与维修技术。
- （6）掌握低空无人机应用技术。
- （7）掌握植保无人机飞行路线规划，机载施药、检测等设备使用技术。
- （8）掌握农业病虫害判断及防治基础知识，农药配置使用等相关基础知识。
- （9）熟练掌握无人机飞行航拍技术，将航拍技术与农村土地测绘技术相结合。
- （10）掌握图像、视频处理、大数据数据处理技术。

2.技能要求

- （1）具有无人机模拟操控能力，能熟练操作模拟控件，会在计算机上进行模拟飞行。
- （2）具有无人机场地操控能力，能熟练操作固定翼、旋翼小型无人机，会全部操作规程。
- （3）具有无人机自驾技术能力，能熟练操作自驾设备，会设定自驾程序。
- （4）具有无人机导航飞控初级编程能力，能通过指令调整无人机多种自主飞行参数，改变和提升飞行性能。
- （5）具有无人机的初步装配、调试及检修能力，会装配及检修小型无人机。
- （6）具有运用低空无人机实施各种作业能力。
- （7）具有植保无人机飞行路线规划，机载施药、检测等设备使用技术能力。
- （8）具有农业病虫害判断及防治基础知识，农药配置使用等相关基础知识。
- （9）具有无人机飞行航拍技术，将航拍技术与农村土地测绘技术相结合能力。

(10) 具有图像、视频处理、大数据数据处理技术。

(11) 具有掌握职业规划知识，合理规划人生能力。

3.态度要求

(1) 具有正确的世界观、人生观、价值观；具有爱国主义精神和社会责任感；具有良好的职业道德和社会公德。

(2) 具有专业所必备的文化基础，有良好的人文修养和审美能力；具有自学能力和终身学习能力，有创新意识；具有良好的人际沟通能力，有务实的工作作风。

(3) 掌握从事无人机应用技术工作所必需的专业知识，具有良好的职业素养和工作能力。

(4) 具有健康的体魄和良好的身体素质；具有积极的人生态度；具有良好的心理调适能力。

(5) 具有严格执行无人机飞行作业安全等方面法律法规的态度；

六、课程设置及要求

(一) 人才培养模式

1. 行业、企业调研及岗位能力分析

以专业岗位的职业能力和职业素质培养为主线，以市场需求为起点，以企业与学校专家合作开发为关键，通过网络、问卷调查、上门走访、专家座谈会等多种方式，对无人机操控与维护技术应用领域的职业岗位分布、市场需求、岗位工作任务及职业能力要求等内容开展调研工作，通过职业岗位分析研讨，校企专家通过对本专业及相关专业毕业生的就业工作岗位的能力要求分析研讨，形成无人机操控与维护技术应用岗位职业能力分析表，见表 2

表 2 无人机操控与维护技术应用岗位职业能力分析表

序号	职业岗位	工作内容	能力要求
1	无人机系统维护	1. 无人机系统安装调试； 2. 无人机电源参数设定； 3. 无人机参数设定； 4. 无人机系统维护保养。	1. 典型机械零部件、电子线路图的识读和绘图能力，机械部件拆装能力； 2. 常用无人机系统装配调试能力，常用机构工作原理、结构特点、基本设计方法和计算能力； 3. 常用无人机的使用能力，典型无人机系统示教能力； 4. 无人机系统的选型、编程及调试能力，无人机资料检索、英文资料阅读能力，工程项目文件整理与撰写能力； 5. 无人机系统调试能力，无人机系统维护能力。

2	无人机调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 技术文件阅读； 2. 各类电器图纸阅读（原理图、接线图）； 3. 无人机阅读与修改； 4. 无人机参数设置； 5. 调试无人机功能、性能； 6. 检验无人机功能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉公司的质量标准； 2. 熟练使用无人机行业的各类检测工具； 3. 具有无人机操作能力； 4. 会使用常用仪器、仪表、检具； 5. 能应用无人机； 6. 具有无人机故障诊断与排除能力； 7. 具有主流数控系统应用能力； 8. 熟悉无人机原理，了解相关机械知识，熟悉相关的国家技术标准； 9. 熟悉伺服驱动系统和伺服调整软软件； 10. 熟悉各种机床电气元件的应用； 11. 了解安全生产知识。
3	设备维护维修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 技术文件阅读； 2. 各类电器图纸阅读（原理图、接线图）； 3. 无人机阅读与修改； 4. 无人机参数设置； 5. 调试无人机功能、性能； 6. 检验无人机功能。 7. 填写维修记录。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉公司的质量标准； 2. 熟练使用无人机行业的各类检测工具； 3. 具有无人机操作能力； 4. 会使用常用仪器、仪表、检具； 5. 能应用无人机； 6. 具有无人机故障诊断与排除能力； 7. 具有主流数控系统应用能力； 8. 熟悉无人机原理，了解相关机械知识 9. 熟悉相关的国家技术标准； 10. 熟悉伺服驱动系统和伺服调整软件； 11. 熟悉各种无人机电气元件的应用； 12. 了解安全生产知识。
4	无人机航拍	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无人机飞行航拍技术； 2. 农村土地测绘技术； 3. 进行航拍图片、视频、数据的后期提取编辑处理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培养掌握无人机基本知识、基本原理、 2. 低空无人机飞行技术、 3. 熟练掌握无人机的安装、调试、操控、维护维修技能； 4. 通过各种航空设备、地面站系统等进行航拍、巡查； 5. 农村土地测绘技术； 6. 进行航拍图片、视频、数据的后期提取编辑处理。
5	农林植保	<ol style="list-style-type: none"> 1. 植保工作飞行路线规划； 2. 机载施药、检测等设备使用； 3. 农业病虫害判断及防治基础知识； 4. 农药配置使用等相关知识。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培养掌握无人机基本知识、基本原理、 2. 低空无人机飞行技术、 3. 熟练掌握无人机的安装、调试、操控、维护维修技能； 4. 通过各种航空设备、地面站系统等进行喷药； 5. 掌握农业气象相关知识； 6. 掌握农药药剂的配比； 7. 农业病虫害判断及防治基础知识；

6	售后服务	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无人机安装、客户使用培训； 2. 销售订单评审； 3. 技术文件阅读与审核（说明书等交付文件）； 4. 阅读各类无人机图纸（原理图、接线图）； 5. 阅读或修改无人机设计，无人机参数设置； 6. 调试无人机功能、性能； 7. 检验机床功能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉公司的质量标准； 2. 熟练使用无人机行业的各类检测工具； 3. 具有无人机操作能力； 4. 会使用常用仪器、仪表、检具； 5. 能应用无人机； 6. 具有无人机故障诊断与排除能力； 7. 具有无人机的安装、调试、操控、维护维修技能； 8. 熟悉无人机原理，了解相关机械知识 9. 熟悉相关的国家技术标准； 10. 熟悉伺服驱动系统和伺服调整软件； 11. 熟悉各种无人机电气元件的应用； 12. 了解安全生产知识。
7	无人机驾驶员	通过远程控制设备，驾驶无人机完成既定飞行任务	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安装、调试无人机电机、动力设备、桨叶及相应任务设备等； 2. 根据任务规划航线； 3. 根据飞行环境和气象条件校对飞行参数； 4. 操控无人机完成既定飞行任务； 5. 整理并分析采集数据； 6. 评价飞行结果和工作效果； 7. 检查、维护、整理无人机及任务设备。
8	无人机装调检修工	使用设备、工装、工具和调试软件，对无人机进行配件选型、装配、调试、检修与维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据无人机的产品性能等相关要求，对无人机进行配件选型、制作及测试； 2. 按照装配图等相关要求，使用专用工具进行无人机的整机装配； 3. 使用相关调试软件和工具，进行无人机系统和功能模块的联调与测试； 4. 使用专用检测仪器及软件进行无人机各系统检测、故障分析和诊断； 5. 使用相关工具，根据故障诊断结果进行无人机维修； 6. 使用专用检测工具和软件对修复后的无人机进行性能测试； 7. 根据维护保养手册，对无人机各功能模块

			进行维护保养； 8.编制无人机设备装配、测试、检修维修等报告。
--	--	--	------------------------------------

2. 本专业采取“项目引领、校企共育”工学结合人才培养模式。

①基于工作过程导向

根据专业培养目标和人才需求调研，通过对无人机操控与维护专业相关岗位（群）及任职要求的分析，以职业岗位（群）工作任务为依据，以完成典型工作任务为目标，构建课程所需的知识、技能结构；以工作过程为导向，根据认知规律和职业养成规律，校企双方共同开发基于工作过程导向的课程体系。

②基于理论实践一体化

采用任务驱动、项目导向的课程模式，打破传统的学科模式，体现以工作任务为中心、以实践为主线，构建课程学习情境（项目）。学生在完成各个学习情境（项目）中，以完成工作任务的行动来获取专业知识和技能，实现专业课程理论与实践教学一体化，形成学生的职业能力，提高学生的实际操作能力。

③基于“课证”融通

依据国家职业分类标准，将职业技能证书的要求纳入课程体系，实行“课证融通”，推动的“三教”改革。职业技能证书的选取是依据职业岗位核心能力，选取途径可以是国家教育部、国家人力资源和社会保障部、行业协会等，可以以证代考，或作为课程考核的一部分。

（二）课程体系构建

1. 课程体系的构建

本专业课程结构分为公共基础课程学习领域、专业课程学习领域和专业拓展学习领域，将所需的职业能力拆分到各门课程中去。其中，专业课程学习领域中根据专业的应用性特点，设置成专业核心技术、专业选修等模块。专业核心技术中设置若干子模块，并明确若干核心课程（一般不超过 5 门），实训实践课程融入到各模块中。课程设置如下：

(1)公共基础课程学习领域（必修）

公共基础学习领域即通识课程，是一套旨在拓宽基础、强化素质、培养通识的跨学科基础教学新体系，课程力图引导学生从教育最基本的领域中获得广泛的知识，让学生了解不同专业领域的研究方法及主要思路，从而为能力和经验各异的学生提供日后长远学习和发 展所必须的方法和眼界。主要课程有：职业生涯规划，职业道德与法律，经济政治与社会，哲学与人生，语文，数学，英语，信息技术，体育与健康，艺术和历史等。

(2)专业技术学习领域（必修）

专业核心：使学生掌握必要的专业基本理论、专业知识和专业技能，了解本专业的前沿科学技术和发展趋势，培养学生分析解决本专业范围内一般实际问题的能力。包括：电工技术基础与技能、电子技术基础与技能、机械制图，钳工加工技术与技能，计算机网络基础，传感器

技术及应用，无人机室内飞行，无人机组装与调试，无人机驾驶技术。

专业技能方向及综合应用方向：以项目为载体设计核心课程及教学内容，项目的设计规模从小到大，内容由简单到复杂，知识结构由单一到综合。所有项目的教学组织与实施不仅注重学生专业素质和综合技能的培养，更注重学生劳动意识、责任意识、创新意识、安全意识、与他人合作和沟通、团队精神等职业素质的培养。包括：无人机检测与维护实训（职业技能证书考试辅导），无人机操控技术实训（职业技能证书考试辅导），无人机植保技术实训，电子技术综合实训，电子产品装配及工艺实训，顶岗实习与专业技能训练，毕业教育等。

(3) 拓展学习领域（选修）

包括：无人机法律法规，无人机航拍技术，无人机编队飞行，数字影音编辑与合成，图形图像处理。

(4) 基于“岗课赛证”要求构筑专业课程体系

表3 无人机操控与维护专业“岗课赛证”对应分析表

序号	职业岗位	对应课程	比赛	证书
1	无人机系统维护	电工技术基础与技能；电子技术基础与技能；钳工加工技术与技能；机械制图；传感器技术及应用；计算机网络基础；无人机组装与调试；无人机检测与维护；电子技术综合实训；电子产品装配及工艺	福建省体育局：福建省全民运动会 无人机大赛 福建省教育厅、体育局：福建省无人机青少赛 泉州市教育局、泉州市科学技术协会：泉州市青少年无人机大赛	“1+X”无人机检测与维护职业技能等级证书 “1+X”无人机驾驶职业技能等级证书 人社部无人机装调检修工 人社部无人机驾驶员 AOPA 驾驶员执照
2	无人机调试	电工技术基础与技能；电子技术基础与技能；钳工加工技术与技能；机械制图；传感器技术及应用；计算机网络基础；无人机组装与调试；无人机检测与维护；电子技术综合实训；电子产品装配及工艺；无人机室内飞行；无人机驾驶技术；无人机操控技术	福建省体育局：福建省全民运动会 无人机大赛 福建省教育厅、体育局：福建省无人机青少赛 泉州市教育局、泉州市科学技术协会：泉州市青少年无人机大赛	“1+X”无人机检测与维护职业技能等级证书； “1+X”无人机驾驶职业技能等级证书； 人社部无人机装调检修工； 人社部无人机驾驶员； AOPA 驾驶员执照

3	设备维护维修	<p>电工技术基础与技能；电子技术基础与技能；钳工加工技术与技能；机械制图；传感器技术及应用；计算机网络基础；无人机组装与调试；无人机检测与维护；电子技能综合实训；电子产品装配及工艺；</p>	<p>福建省体育局：福建省全民运动会无人机大赛</p> <p>福建省教育厅、体育局：福建省无人机青少赛</p> <p>泉州市教育局、泉州市科学技术协会：泉州市青少年无人机大赛</p>	<p>“1+X”无人机检测与维护职业技能等级证书；</p> <p>“1+X”无人机驾驶职业技能等级证书；</p> <p>人社部无人机装调检修工；</p> <p>人社部无人机驾驶员；</p> <p>AOPA 驾驶员执照</p>
4	无人机航拍	<p>无人机航拍技术、图形图像处理、数字影音编辑与合成</p>	<p>行业比赛：中国无人机航拍摄影大赛</p>	<p>“1+X”无人机航拍职业技能等级证书；</p> <p>“1+X”无人机驾驶职业技能等级证书；</p> <p>人社部无人机驾驶员；</p> <p>AOPA 驾驶员执照</p>
5	农林植保	<p>无人机植保技术</p>	<p>行业比赛：全国植保无人机飞手技能大赛</p>	<p>“1+X”无人机植保职业技能等级证书；</p> <p>“1+X”无人机驾驶职业技能等级证书；</p> <p>人社部无人机驾驶员；</p> <p>AOPA 驾驶员执照</p>

6	售后服务	电工技术基础与技能；电子技术基础与技能；钳工加工技术与技能；机械制图；传感器技术及应用；计算机网络基础；无人机组装与调试；无人机检测与维护；电子技能综合实训；电子产品装配及工艺；无人机室内飞行；无人机驾驶技术；无人机操控技术	“1+X”无人机检测与维护职业技能等级证书； “1+X”无人机驾驶职业技能等级证书； 人社部无人机装调检修工； 人社部无人机驾驶员； AOPA 驾驶员执照
---	------	--	---

(5) 融合数字乡村建设，形成特色专业课程体系

2022 年中央一号文件《中共中央 国务院关于做好 2022 年全面推进乡村振兴重点工作的意见》中提出，大力推进数字乡村建设，推进智慧农业发展，促进信息技术与农机农艺融合应用。加强农民数字素养与技能培训。以数字技术赋能乡村公共服务，推动“互联网+政务服务”向乡村延伸覆盖。着眼解决实际问题，拓展农业农村大数据应用场景。加快推动数字乡村标准化建设，研究制定发展评价指标体系，持续开展数字乡村试点。无人机专业结合目前的无人机植保技术、低空航拍技术以及制图等课程，融合数字乡村建设要求，在专业课教学开展过程中，融入相关专业知识。

序号	涉及专业方向课程	知识融合运用
1	无人机植保技术	运用无人机进行热成像病虫害分析、施肥施药，通过数字分析计算，对农作物的病虫害及成长情况能充分掌握，并针对性的采取措施。
2	低空航拍技术	运用于美丽乡村拍摄、巡查巡检等，推动“互联网+政务服务”，将航拍技术与 CAD 制图技术结合，用于乡村查勘测绘。

2. 公共基础课程描述

公共基础课程描述见表 4

表 4 公共基础课程描述

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
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》开设，并与专业实际行业发展密切结合	36
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》开设，并与专业实际行业发展密切结合	36
3	哲学与人生	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	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》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	36
5	语文	依据《中等职业学校语文课程标准》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	216
6	数学	依据《中等职业学校数学课程标准》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	216
7	英语	依据《中等职业学校英语课程标准》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	144
8	信息技术	依据《中等职业学校信息技术课程标准》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	144
9	体育与健康	依据《中等职业学校体育与健康课程标准》开设，并与专业实际行业发展密切结合	144
10	艺术	依据《中等职业学校艺术课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	36
11	历史	依据《中等职业学校历史课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	36

3. 专业核心课程描述

专业核心课程描述见表 5

表 5 专业核心课程描述

序号	课程名称	教学目标	主要教学内容和要求	主要考核项目与要求	参考学时
1	无人机驾驶技术	本课程主要学习无人机系统构成和飞行控制原理，掌握无人机飞行器的结构形式和工作原理及系统中遥控发射机和机载接收机及舵机工作原理。	(1) 无人机五大系统构成：无人机飞行器-飞行载体、飞行控制系统、地面控制系统、任务设备、起飞降落系统。 (2) 飞行原理：无人机的飞行与爬升过程中升力、阻力、重力及飞行	(1) 掌握无人机五大系统的构成以及它们之间的功能。 (2) 掌握机械部分组成及工作原理、发动机工作原理。 (3) 掌握控制系统各组成部分的功能和工作原	72

			器的工作原理。 (3) 控制系统组成: 传感器、机载计算机、伺服动作设备。	理。	
2	无人机室内飞行	本课程主要是为无人机实际操控进行的地面计算机模拟教学, 通过学习训练学生掌握模拟软件的飞行模式和操控模拟飞行器的飞行技术, 增强学生对手柄的控制感及飞行的空间感, 达到熟练操控无人机的水平。	计算机模拟教学飞行模式和操控模拟飞行器的飞行技术。	掌握计算机模拟飞行模式和操控模拟飞行器的飞行技术, 增强学生对手柄的控制感, 达到熟练操控固定翼无人机的水平。	72
3	无人机组装与调试	本课程主要学习无人机组装基础知识及构件的功能, 掌握无人机部件生产组装、总装调试的技能, 具有能独立拆装、调试小型无人机的能力。	(1) 无人机组装基础知识及构件的功能。 (2) 无人机部件生产组装、总装调试。 (3) 拆装、调试小型无人机。	掌握无人机部件生产组装、总装调试技能, 能够独立拆装、调试小型无人机。	72
4	无人机操控技术	本课程主要培养学生现场操控无人机, 在完成基于模拟软件的飞行模式的飞行操控的基础上, 完成小、微型固定翼无人机和旋翼无人机的飞行操控。	(1) 无人机操控技术工作原理。 (2) 小微型固定翼无人机飞行操控、旋翼无人机的飞行操控。	(1) 掌握无人机操控技术工作原理。 (2) 学会固定翼无人机飞行操控、旋翼无人机的飞行操控。 (3) 推荐参加全国无人机飞控工程师考试, 或其他无人机操控专业认证考试, 获取相应职业资格证书。	72
5	无人机检测与维护	本课程主要学习无人机起飞落地后的检查维护、日常保养, 学会使用专业检修工具, 对常见机械故障的维修。	(1) 起飞落地后的检查维护的程序和规范。 (2) 日常保养的内容和操作规范。 (3) 操作专业检修工具, 对机械故障排除与维修。	具备对无人机起飞落地后的检查维护和日常保养的职业操守和能力, 能够有熟练专业检修工具, 独立排除和维修常见机械故障的专业技能。	72
6	无人机航拍技术及后期处理	本课程主要学习无人机航拍技术及图像、视频处理, 使学生掌握航拍、延时摄影等特殊摄影形式的拍摄方法以及	(1) 飞行原理、无人机航拍的器材操作和相关法规。 (2) 图形图像、视频处理软件学习。	培养学生自身的思维方式, 简要的美学、设计思维; 培养学生自身独特的观察方式, 更好的将特殊摄影形式应用到	72+72+72

		后期制作技术。		作品创作中。	
7	无人机植保技术	本课程主要学习植保无人机系统构成、植保无人机安全飞行操作、病虫害防治、农药使用基础、植保无人机作业流程规范、植保方案运用、植保无人机常见故障处理及维护保养等专业知识	(1) 植保无人机驾驶员基础技术及操作技术 (2) 具备基本的飞行能力和技巧 (3) 植保队飞防作业流程 (4) 了解植保飞防相关的药剂、作物知识 (5) 掌握植保无人机的维护及保养技能	具备植保无人机驾驶操作技术，植保队飞防作业流程，植保飞防相关的药剂、作物知识，掌握植保无人机的维护及保养技能。	72

4.思政教育

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，掌握马克思主义理论，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国感和中华民族自豪感。

(2) 树立科学的世界观、人生观、价值观，坚定“四个自信”。

(3) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、客观公正、尊重生、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。

(4) 具有艰苦奋斗、吃苦耐劳、积极进取的劳动精神、劳模精神和工匠精神。

5.单独设置实训课程的环节安排与说明

为加强实践教学，突出职业技术应用能力和技能的培养，在教学计划中，力求构建相对独立的实践教学体系。

(1) 实训与实践教学环节包括随堂实训、综合实训、认知实习、跟岗实习、顶岗实习等。对实训与实践环节的教学目的、教学要求、教学内容、考核形式等做出具体安排，明确教学要求。

(2) 实践教学环节的学时一般按照每周 28 学时计算。

(3) 军训与社会实践课各安排 1 周，可计 2 学分。

(4) 为鼓励学生积极参与课外活动，提高综合素质和社会能力，学生在校期间通过课外活动的方式取得选修学分，包括社会实践、创业实践、技能证书、各种技能竞赛、学生工作、社团活动、志愿者工作、驾驶执照等。

6. 劳动教育实训

进一步巩固和加强学生对劳动教育的理解，树立良好的工匠精神，每周安排专业学生在实践中加强岗位劳动教育，培养学生劳动职业素养，让学生体验工作过程和成果。其中：校内劳动教育在实训中每周学时数不少于 2 课时。

重点结合专业特点，增强职业荣誉感和责任感，提高职业劳动技能水平，培育积极向上的劳动精神和认真负责的劳动态度。组织学生：(1) 持续开展日常生活劳动，自我管理生活，

提高劳动自立自强的意识和能力；（2）定期开展校内外公益服务性劳动，做好校园环境秩序维护，运用专业技能为社会、为他人提供相关公益服务，培育社会公德，厚植爱国爱民的情怀；（3）依托实习实训，参与真实的生产劳动和服务性劳动，增强职业认同感和劳动自豪感，提升创意物化能力，培育不断探索、精益求精、追求卓越的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度，坚信“三百六十行，行行出状元”，体认劳动不分贵贱，任何职业都很光荣，都能出彩。

在平时劳动教育实践活动中及时评价，以评价促进学生发展。覆盖各类型劳动教育活动，明确学年劳动实践类型、次数、时间等考核要求。关注学生在劳动教育活动中的实际表现，注重从行为表现中分析把握劳动观念形成情况。以自我评价为主，辅以教师、同学、家长等他评方式，指导学生进行反思改进。指导学生如实记录劳动教育活动情况，收集整理相关制品、作品等，选择代表性的写实记录，纳入期末考评及学年评优评先考评。

7. 顶岗实习（集中劳动教育 10-12 课时）

顶岗实习是本专业最后的校外实践性教学环节，要认真落实教育部、财政部关于《中等职业学校学生实习管理办法》的有关要求，保证学生顶岗实习的岗位与其所学专业面向的岗位（群）基本一致。在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要，通过校企合作，实行工学交替、多学期、分阶段安排学生实习。

顶岗实习安排在学时不少于 18 周共计 540 学时，在顶岗实习前学科应组织实习学生进行 2-4 个学时实习劳动教育动员，要求学生与学校、实习单位签订实习协议和实习承诺，教育实习学生弘扬艰苦奋斗、吃苦耐劳、积极进取的劳动精神、劳模精神和工匠精神。要遵守实习单位工作制度，尊敬实习单位领导和实习指导教师，虚心学习实践专业技能，勤于思考，乐于动手，积极参与企业生产劳动，树立正确的劳动观念。

顶岗实习过程中，每个指导教师应定期下点对学生进行集中劳动教育，不少于 2 次，8 课时。每周安排 2 个学时的时间让学生汇报个人或小组实习工作情况，执行岗位工作考核要求等，逐步引导学生正确对待实习工作，养成爱岗敬业、互相协作的团队工作作风。顶岗实习后学生能更深入地了解企业及相关服务岗位的工作环境和管理要求，熟悉企业生产经营活动过程，明确相关岗位的工作任务与职责权限，能够用所学知识和技能解决实际工作问题，学会与人相处与合作，树立正确的劳动观念与就业态度。

七、教学进程总体安排

表 6 三年制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	学分数	学时数			各学期周学时数分布						考核方式		
			总学时	其中		第一年		第二年		第三年		考查	考试	
				授课	实践	综合	一	二	三	四	五			六

						实训														
公共基础课	中国特色社会主义	2	36				2													
	心理健康与职业生涯	2	36					2												
	哲学与人生	2	36						2											
	职业道德与法治	2	36							2										
	语 文	12	216				4	4	2	2										
	数 学	12	216				2	2	4	4										
	英 语	8	144				2	2	2	2										
	艺术	2	36					2												
	信息技术	8	144				4	4										√		
	历史	2	36								2									
	体 育与健康	8	144				2	2	2	2										
	小计	60	1080	0	0	0	16	18	12	14	0	0								
专业技能课	专业核心课	电工技术基础与技能	8	144	144			4	4										√	
		电子技术基础与技能	8	144	144					4	4									√
		钳工加工技术与技能	2	36	18	18						2								
		机械制图	4	72	48	24		4												
		传感器技术及应用	4	72	48	24				4										√
		计算机网络基础	4	72	36	36				4										√
		无人机室内飞行	4	72	24	48		4												√
		无人机组装与调试	4	72	24	48	1周		4											√
		无人机驾驶技术	4	72	24	48			2	2										
		小计	42	756	510	246	0	12	10	14	6	0								
	专业（技能）方向课	无人机检测与维护	4	72	24	48	1周				4									√
		无人机操控技术	4	72	24	48	1周				4									√
		无人机植保技术	4	72	48	24						4								√
		电子技能综合实训	4	72	24	48	1周					4								√
		电子产品装配及工艺	4	72	24	48	1周					4								√
		小计	20	360	144	216	0	0	0	0	8	12								
	专业选修课	无人机法律法规	2	36	36					2										
		无人机航拍技术	4	72	24	48						4								
无人机编队飞行		4	72	24	48						4									

		数字影音编辑与合成	4	72	36	36						4			
		图形图像处理	4	72	36	36						4			
		小计	18	324	156	168	0	0	0	2	0	16			
集中实践课程	必修	军训	2	30				1周							
		入学教育	1	10				2天							
		社会实践	2	30							1周				
		顶岗实习	30	540									18周		
		毕业教育	1	15									3天		
		小计	36	625											
其它	加分	职业技能等级证书	1												
		计算机一级证书	1												
		小计	2												
总计			178	3145				28	28	28	28	28			

八、实施保障

（一）师资队伍

目前本专业专任教师 9 人，其中高级职称 1 人，具有硕士及以上学历 3 人，具有“双师素质”的教师占 90% 以上、实训指导老师 7 人、企业兼职教师 2 人，教学团队人员结构比较合理。但是专任教师的一线实践经验还有待于提高，兼职教师的任课时间还不能很好地保证，专兼教师的沟通与交流还有待于加强。

建立教师下企业实践制度，选派专任教师分批到校企合作企业实践锻炼，另外选拔骨干教师参加国家级、省级教师师资培训，到国内著名高职院校进修或培训，学习国内外先进的专业技术和教学理念，跟踪专业技术发展动态，开展技术交流，提高专业教师的教育思想观念、教学水平、实践能力和资源整合能力，同时也提高专任教师解决企业技术问题的能力及科研水平、研发能力。

（二）教学设施

为了更好地培养学生熟练掌握无人机的安装、调试、操控、维护、维修等技能，按照实用性、仿真性、先进性、开放性、共享性的建设目标，需要建设集教学、培训、技能鉴定、工学结合、顶岗实习、应用科研等多种功能于一体的校内实验、实训室、实训基地，如无人机飞行操作练习实训室、无人机结构维修实训室、无人机整机拆装实训室等实训室，并配备内容广泛的各种应用软件和设备，以满足实践教学的需要。见表 7

表 7 校内实训室基地配置表

实训室名称	实训项目	硬软件配置
无人机模拟飞行操作	模拟器的安装与使用。	计算机(双核 CPU, 4G 内存, 500G 硬

实训室	模拟器的操控训练。	盘, 10/100M 自适应网卡)、模拟飞行软件
无人机飞行操作练习实训室	无人机系统的组成。 充电器的使用。 无人机六大系统的构成。 遥控器的使用。	四旋翼练习机、六旋翼练习机, 动力电池, 遥控器, 充电器。
无人机结构维修实训室	无人机维修、维护	轻木、胶带、AB 胶、双面胶、扎带、魔术贴、工具套装、电钻、垫片、游标卡尺
无人机整机拆装实训室	无人机组装、调试	电烙铁、电熨斗、热风枪、蒙皮、喷漆枪、空速管等
室内飞行实训室	穿越机的作用及系统组成。 掌握穿越机的基本操作方式。 掌握穿越机的对频方式。 进阶完成综合飞行训练。	穿越机、遥控器、锂电池
室外飞行基地	多旋翼无人机起降及安全检查。 GPS 模式飞行。 姿态模式飞行。 地面站飞行。	遥控发射机、对频线、多旋翼无人机、计算机、锂电池
计算机多媒体实训室	图像的处理。 视频的处理。 航测数据检测与处理。	计算机(双核 CPU, 4G 内存, 500G 硬盘, 10/100M 自适应网卡)
植保无人机操作实训基地	植保无人机的作用及系统组成。 植保无人机的基本操作方式。 植保无人机的飞行路线规划。 植保无人机机载施药、检测等设备使用。 农业病虫害判断及防治基础知识。 农药配置使用等相关基础知识。	植保无人机、遥控器、地面站、锂电池、农药、配药器具
无人机乡村土地航测实训基地	航拍无人机操作技术。 土地测绘技术。 图像、视频处理技术。 大数据数据分析处理技术。	航拍测绘无人机、遥控器、地面站、锂电池、计算机

完善校内实训室建设, 建立健全的教学实验实训建设管理制度, 保证本专业有关实验实训建设有效实施与利用, 使之有力促进专业教学质量的提升。同时引导、邀请企业步入院校, 通过校企合作建设的方式, 共建企业化实训基地, 采取企业管理模式, 校企共同制定实训基地的

运行、管理机制，构建工学结合的实验实训教学体系，同时借鉴无人机操控与维护专业相关职业岗位标准，制定校内生产性实训标准、校外顶岗实习标准，研制实训指导手册和实训管理手册，确保工学结合实训的良性运行。

（三）教学资源

信息资源：建立教学保障资料库，将专业图书、音像等资料集中管理和集中使用，并不断更新。

网络资源：创建教师教学和学生使用的网络环境，将教师的教学资料上传，学生可以随时进行学习和查阅。将专业资料上传，教师备课时可以及时查阅，开拓了教与学的时间和空间。建立虚拟教学环境，拓展学习途径。开通专业技术网站，利用网络优势快捷获取有价值的学习和研究资料，提高教与学的水平。

借助 1+X 证书制度试点申请及开展工作，将相关职业技能等级标准内容融入专业课程教学，引入企业的相关教学资源，使得原有的无人机驾驶、无人机检测与维护课程更加丰满，提升学生理论及技能能力，高标准地完成 1+X 证书的认定考试。

（四）教学方法

努力推动理论教学与实验、实习、实训一体化，采用多媒体、计算机网络等现代化教学手段，充分利用校园数字化网络开展互动式教学，利用情境、协作、交互等教学方式，发挥学生的学习主动性，培养学生的综合能力；加大案例教学的比重，采用边练边学的教学方式，每结束一阶段的内容讲授即安排课内实训，将实训中出现的问题组织学生进行解答并由教师总结上升到理论，指导下一阶段的实训。

（五）学习评价

考核内容应体现：能力本位的原则、实践性原则、实用性原则、针对性原则及可持续性原则。**考核方式应体现：**“过程考核，终结考核，综合评价，以人为本”，强调以人为本的整体性评价观。

评价主体应体现：从过去校内评价、学校教师单一评价方式，转向企业评价、社会评价开放式评价。

1. 公共基础课采用以学生的学习态度、思想品德，以及学生对知识的理解和掌握程度等进行综合评定。要注重平时教学过程的评定，将课堂表现、平时作业、实践环节和期末考试成绩有机结合，综合评定成绩。

2. 其他专业基础课与专业核心课采用现场口试、实训报告、观察记载表格、设计作品、实习总结、考勤情况、劳动态度和实训单位评价等综合评定成绩的考核方法。技能部分必须动手操作，现场考核，由教师、行业专家和能工巧匠参与。形成“过程+结果”的考核评价方法。两项考核中任何一项不及格，均判为本门课程不及格。

3. 顶岗实习：以企业考核为主，学校考核为辅。

校企双重考核学生的工作态度和工作业绩，其中学生能否上岗就业（与企业签订就业协议书）作为考核学生顶岗实习成绩的重要指标。企业考核作为顶岗实习考核的主要依据，以学生在企业实习工作的成果和经验总结为评价材料。企业考核占总成绩的 70%，若此项成绩不合格，

顶岗实习总成绩不合格；学习计划目标完成情况，占总成绩的 30%，以学校考核为主，企业考核为辅。

（六）质量管理

校企共建质量监控与质量保障体系，在学校教学质量保障体系总体框架下，根据专业建设的特点，重点建立教学质量评估系统与教学质量信息反馈系统的相关机制，进一步完善与健全教学质量监控体系。建立教学质量评估系统，成立教学质量监控小组。完善“教师评学”、“学生评教”、“教学督导”、“企业评价”等制度。制定课程开发规范与课程考核实施办法，开展课程教学设计和案例教学研讨和研究，确保项目化课程的实施效果及教学质量。制定并健全学生校内生产性实训与校外顶岗实习的各项规章制度，确保实习、实训质量，提高学生的职业素质。

九、毕业要求

满足下列条件方可毕业：

- 1、省学业水平考试各门课程成绩合格及以上；
- 2、取得教育部计算机等级考试一级证书；
- 3、本专业涉及职业范围内的技能证书；
- 4、专业核心课成绩合格及以上；
- 5、参加半年以上的顶岗实习并成绩合格。

十、编制说明

1、以教育部《中等职业学校专业教学标准》（试行）、中共中央 国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》为蓝本，以及市场调研、专家论证的意见结合无人机操控与维护专业的特色进行专业培养方案的制定。