

无人机应用技术专业 人才培养方案

(2020 级适用)

XX 职业学院
2022 年 8 月修订

修订说明

本人才培养方案在《无人机应用技术专业人才培养方案（2020级）》（2020年5月制定）的基础上进行修订。依据《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）、《关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（教职成司函〔2019〕61号），根据《教育部办公厅关于印发高等职业教育专科英语、信息技术课程标准（2021年版）的通知》（教职成厅函〔2021〕4号）、教育部等八部委印发《职业学校学生实习管理规定》（教职成〔2021〕4号），对照《教育部关于印发〈职业教育专业目录（2021年）〉的通知》（教职成〔2021〕2号）有关要求，对接2021年4月发布的无人机组装与调试、无人机摄影测量职业技能等级证书要求进行了修订完善。

《**职业学院人才培养方案审核意见表》和《无人机应用专业人才培养方案变更审批表》见附件。

2022年8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	3
(一) 公共课程	3
(二) 专业课程	3
(三) 学时学分安排	3
(四) 专业核心课程和主要教学内容	4
(五) 实践性教学环节	6
七、教学进程总体安排	7
(一) 教学进程表	7
(二) 课程设置及教学计划表	8
(三) 实践教学计划表	11
(四) 专业相关证书考核要求与时间安排	12
(五) 岗位实习活动安排表	12
(六) 综合素质拓展课程过程性评价记录表	13

八、实施保障	14
(一) 师资队伍	14
(二) 教学设施	14
(三) 教学资源	16
(四) 教学方法	16
(五) 教学评价	16
(六) 质量管理	17
九、毕业要求	17
(一) 学业要求	17
(二) 证书考取要求	17
(三) 其他要求	17
十、附录	17

2020 级无人机应用技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：无人机应用技术 专业代码：460609
原专业名称：无人机应用技术 原专业代码：560610

二、入学要求

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者。

三、修业年限

学制三年。实行弹性学制，二至五年内修满规定学分即可毕业。

四、职业面向

无人机应用技术专业职业面向如表 1 所示。

表 1 无人机应用技术专业职业面向

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)	主要岗位类别(或技术领域举例)	职业资格证书或技能等级证书
装备制造大类 46	航空装备类 4606	通用航空生产服务 5621	无人机驾驶员 (4-99-00-00)	无人机装配调试 无人机飞行操控	无人机操作应用职业技能等级证书
			无人机装调检修工 (6-23-03-15)	无人机航测作业 无人机植保作业	无人机组装与调试职业技能等级证书
			无人机测绘操控员 (4-08-03-07)	无人机检测维护 销售与技术支持	无人机摄影测量职业技能等级证书 民用无人机驾驶员执照

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，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握无人机原理及装调、飞行操控、航迹规划、应用作业、检测维护等知识和技能，面向通用航空生产服务等行业的无人机驾驶员、无人机装调检修员、无人机测绘操控员等职业，能够从事无人机安装调试、飞行操控、航测及植保行业应用、检测维护、销售与技术支持等工作的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和社会主义制度，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) 崇尚宪法、遵纪守法、诚实守信、尊重生命，履行道德准则和行为规范，具有运用无人机技术开展服务的社会责任感和担当精神。

(3) 具有精益求精的工匠精神、精准高效的测绘精神，具备满足岗位需求的质量意识、环保意识、安全意识和信息素养。

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力和职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

(5) 掌握基本身体运动知识和至少 1 项体育运动技能，达到国家大学生体质测试合格标准，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。

(6) 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。

(7) 弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代精神，热爱劳动人民、珍惜劳动成果，树立吃苦耐劳的观念，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能。

2. 知识

(1) 掌握必备的思想政理论，掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的高等数学、信息技术等文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

(2) 熟知无人机飞行法律法规以及绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识，熟悉无人机产业文化。

(3) 掌握一定的计算机编程、机械制图的基本知识与方法。

(4) 掌握一定的空气动力学、无人机飞行原理等基础理论与基本知识。

(5) 掌握无人机通信、导航、控制系统的工作原理以及任务载荷系统的选用方法。

(6) 掌握无人机装配、维护与操控飞行的基本知识与方法。

(7) 熟知无人机航测、植保、巡检等行业应用中涉及的激光雷达、倾斜摄影、多光谱等新技术。

(8) 掌握任务设备操控方法、数据采集技术要点以及分析处理工作流程。

3. 能力

(1) 具有探究学习、终身学习的能力，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。

(2) 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，学习一门外语并结合本专业加以运用。

(3) 具有识图、制图和编程能力，具有线路故障检测和排除能力。

(4) 具有依据操作规范，对工业级无人机进行装配、标准线路施工、系统调试能力。

(5) 具有利用遥控器和地面站进行无人机航迹规划、仿真飞行、外场飞行和应急处理的能力。

(6) 具有使用各种工具、检测设备和维修设备，对工业级无人机进行检测、故障分析和维护能力。

(7) 具有在植保、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和数据处理的能力。

(8) 具有适应产业数字化发展需求的基本数字技能、专业信息技术能力，基本掌握无人机领域数字化技能。

(9) 具有无人机飞行操控能力，能熟练进行任务设备操控、数据采集以及分析处理。

六、课程设置

构建“公共课程+专业课程+素质拓展课程”的课程体系。公共课程主要培养学生的基本素质、基本知识和基本技能，包括公共必修课和公共选修课两部分。专业课程包括专业基础课、专业核心课、专业实践课和专业选修课四部分，主要培养学生的专业素养和专业技能。素质拓展课程包括综合素质拓展必修课、专业素质拓展选修课和跨专业拓展选修课三部分，主要培养学生的综合职业能力、创新创业能力、岗位迁移能力等。

(一) 公共课程

公共课程包括公共必修课和公共选修课两部分。开设入学教育、国防教育与军训（含心里健康专题）、思想道德与法治、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、“四史”教育、马克思主义经典著作、劳动教育、大学生职业发展与就业指导、大学生创新创业指导、大学语文、英语、体育与健康、军事理论（含国家安全教育）、大学生心理健康、信息技术、悦读、高等数学、毕业教育等公共必修课，并设置职业核心素养、中华优秀传统文化、公共艺术等公共选修课。

(二) 专业课程

1. 专业基础课程

设置 6 门专业基础课程，包括无人机导论与飞行法规、电工电子技术、机械制图与 CAD、空气动力学与飞行原理、电机与电气控制技术、传感器与测试技术。

2. 专业核心课程

设置 6 门专业核心课程，包括无人机工作系统实用技术、无人机操控与编队飞行、无人机倾斜摄影与三维建模、无人机飞行控制技术、无人机任务载荷、无人机维护技术。

3. 专业实践课程

设置 7 门专业实践课程，包括无人机操控飞行实训、多旋翼无人机装调实训、无人机摄影测量实训、无人机系统集成实训、无人机性能检测与维修实训、无人机航测技术综合实训、岗位实习。

4. 专业拓展课程

设置 4 门专业拓展课程，包括 C 语言编程与应用、机械 CAM 技术、无人机航拍技术与应用、液压与气动技术，学生任选修满 4 学分。

5. 专业选修课程

设置 4 门专业选修课程，包括 SolidWorks、单片机应用技术、机械基础、无人机生产设计，学生任选修满 6 学分。

(三) 学时学分安排

三年制高职每学年教学时间 40 周，总学时数为 2788 学时，课内学时一般按每周 26-28 学时计算，岗位实习一般按每周 24 学时计算。每学时不少于 45 分钟。

学分与学时的换算。学分的最小单位为 0.5 学分，总学分为 162 学分。其中，必修课 16 个课时为 1 学分计，选修课 16 个课时 0.5 个学分计。实践、实习实训

(设计)、军训、入学和毕业教育等集中进行的教学环节,以1周为1学分计。每一门课程和各种实践性教学环节考核成绩合格方能取得相应学分。

无人机应用技术专业总学分为162学分、2788学时。各课程学时学分安排见表2。其中,实践学时占总学时的59.3%,选修课占总学时的14.9%。学生岗位实习一般为6个月,学校可根据实际情况,采取工学交替、多学期、分段式等多种形式组织实施。

表2 无人机应用技术专业各课程学时学分安排

课程类型		总学时	理论学时	实践学时	学分
公共课程	公共必修课	668	400	268	42.5
	公共选修课	96	96	0	13
小计(占总学时27.4%)		764	496	268	55.5
专业课程	专业基础课	416	304	112	26
	专业核心课	352	176	176	22
	专业实践课	936	0	936	39.5
	专业选修课	192	96	96	6
小计(占总学时68%)		1896	576	1320	93.5
素质拓展课程	综合素质拓展必修课	0	0	0	3
	专业素质拓展选修课	128	64	64	4
	跨专业拓展选修课	0	0	0	6
小计(占总学时4.6%)		128	64	64	13
合计		2788	1136	1652	162

(四) 专业核心课程和主要教学内容

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
1	无人机工作系统实用技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据装配手册,进行无人机整机、相应任务设备及软件的安装、调试等; 2. 根据农田作物检测要求,合理选用飞行平台和任务载荷; 3. 根据实景三维航测任务要求,选用航测载荷,进行地面站软件规划,精准完成信息采集与处理; 4. 结合城市安防巡检任务,分析VTOL无人机工作系统结构特点,进行大面积高空巡检作业; 5. 对比无人机工作系统结构特点,进行险情应急救援飞行平台的选用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无人机农田作物监测应用; 2. 无人机实景三维校园航测; 3. 无人机城市安防巡检应用; 4. 无人机险情应急救援应用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握不同种类无人机工作系统的结构特点和功能原理; 2. 能结合无人机行业应用面向,了解机体平台各工作系统的集成与任务载荷的选用; 3. 掌握地面站软件的使用方法和注意事项; 4. 掌握航线规划参数的设置方法与注意事项; 5. 掌握并能准确区分四种工业级无人机的主要行业面向及应用。

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
2	无人机操控技术与编队飞行	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用飞控配套软件, 进行无人机系统参数设置, 完成无人机系统功能模块的联调与测试; 2. 飞控与载荷设备联调、控制; 3. 对无人机飞控系统进行改进; 4. 使用编队软件对无人机进行舞步设计与编队飞行, 并进行维护与保养。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无人机编队队形设计与重构; 2. 无人机编队飞行模型的建立; 3. 无人机编队协同航迹规划; 4. 无人机编队飞行控制方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 知道开源飞控的发展, 熟悉常见飞控基本形式; 2. 熟悉飞控和导航设备的基本组成和结构、性能指标; 3. 掌握无人机飞控参数的调试与控制技能; 4. 掌握无人机操控模拟、姿态模式练习以及各种室内外场地操控; 5. 掌握普通、图形模式下 Scratch 无人机编队舞步设计及飞行表演。
3	无人机倾斜摄影与三维建模	<ol style="list-style-type: none"> 1. 操控航测无人机获取测区影像, 完成外业数据采集 2. 使用无人机航空摄影测量软件进行快速拼图、空三加密; 3. 使用三维建模软件进行内业数据处理, 生成测绘 4D 产品以及实景三维模型。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 倾斜影像匹配及空三处理; 2. DEM、DOM 等测绘产品的生产; 3. 数字三维模型的采集与编辑。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握无人机倾斜摄影测量原理; 2. 掌握倾斜摄影测量关键技术、航线规划; 3. 掌握像控点布设与测量方法; 4. 掌握空三加密、数字高程模型制作原理、立体测图、无人机倾斜摄影测量建模方法; 5. 会分析并熟悉倾斜摄影测量在行业中的应用。
4	无人机飞行控制技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用无人机测控系统, 完成任务规划和航迹规划; 2. 无人机控制器系统设计; 3. 飞行控制器安装与调试。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无人机飞行控制技术; 2. 飞行控制系统操作; 3. 飞控参数调整及飞行日志分析; 4. 飞行控制器安装与调试方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉无人机飞行控制器的基本概念与功能、工作原理、现状与发展趋势; 2. 掌握无人机飞行控制系统的设计; 3. 掌握飞行控制器的安装与调试; 4. 掌握飞行控制器的校准; 5. 掌握飞控参数调整及飞行日志分析。
5	无人机任务载荷	<ol style="list-style-type: none"> 1. 任务载荷设备的安装、联调、控制, 并对任务数据进行处理; 2. 利用任务载荷完成航测、巡检、物流、警用消防、应急抢险等作业任务。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无人机常用任务载荷设备; 2. 无人机任务载荷设备的装调基本技能; 3. 任务载荷设备行业应用和数据处理; 4. 先进的载荷任务设备发展前沿。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能利用任务载荷完成航测、巡检、物流、警用消防、应急抢险等作业任务; 2. 能进行任务数据处理; 3. 掌握无人机光电、雷达、电子战等任务载荷技术。

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
6	无人机维护技术	1. 使用相关工具，根据故障诊断结果进行无人机维修； 2. 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； 3. 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。 4. 根据维护保养手册，对无人机各功能模块进行维护保养。	1. 无人机机体的拆装； 2. 无人机动力装置的维护维修； 3. 无人机电子设备的维护维修。	1. 熟悉无人机保养、维修等方面的知识； 2. 具有使用维护工具和检测设备的能力； 3. 掌握无人机航前、航线、航后的机务维护所要求的程序、方法和操作技能； 4. 具有对无人机典型部件的拆装、故障检测、分析、维护能力。

（五）实践性教学环节

实践性教学环节主要包括理实一体化、课程实训、专业综合实践、岗位实习、社会实践等。专业综合实践包括无人机操控飞行实训、无人机装调实训、无人机摄影测量实训、无人机工作系统集成实训、无人机性能检测与维修实训、无人机测绘技术应用综合实训。实践性教学环节在校内实验实训室、无人机相关研发生产企业等校外实训基地开展完成。

实践性教学环节是专业课教学的重要内容，应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》《高等职业院校专业岗位实习标准》和《**职业学院学生实习管理实施细则》等要求。

七、教学进程总体安排

(一) 教学进程表

学期	教学周	第一学年		第二学年		第三学年			
		内容	时间	内容	时间	内容	时间		
上学期	1	国防教育与军训	2周	课程教学	15周	无人机工作系统集成实训	2周		
	2					技能测试	2周		
	3	课程教学	16周			无人机系统检测与维修实训	4周		
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	13								
	14								
	15								
	16	无人机操控飞行实训	3周	技能测试	2周				
	17			岗位实习	4周				
	18								
	19	期末考试	2周	期末考试	2周	岗位实习	20周		
	20								
下学期	1	课程教学	18周	课程教学	16周				
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	13								
	14								
	15								
	16								
	17								
	18	无人机摄影测量实训	1周						
	19	期末考试	2周	期末考试	2周				
	20								

(二) 课程设置及教学计划表

平台课程	课程性质	课程名称	学分	学时	课堂教学学时		各学期课内周学时						考核方式	
					理论	实践	一	二	三	四	五	六		
公共课程	公共必修课	入学教育	0.5	0.5			√							⊕
		国防教育与军训（含心理健康专题）	2	2w			√							⊕
		思想道德与法治	3	48	36	12	2	1						★
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体	4	64	48	16	2	2						★
		形势与政策	1	32	24	8	讲座	讲座	讲座	讲座				★
		“四史”教育	1	16	12	4		1						
		马克思主义经典著作	1	16	12	4		1						
		大学生职业发展与就业指导	1	16	10	6					1			
		大学生创新创业指导	2	32	16	16				2				
		大学语文（含普通话）	2	32	22	10	2							★
		体育与健康	6	108	12	96	2	2			2			
		英语	8	128	80	48	4	4						★
		劳动教育	0.5	16	16	0	讲座	讲座						⊕
		大学生心理健康	1	16	16	0	1							
		军事理论（含国家安全教育）	2	32	32	0		2						
		信息技术	3	48	0	48		2	1					
		高等数学	4	64	64	0	2	2						
	毕业教育	0.5	0.5									√	⊕	
	公共选修课	职业核心素养	1	32	32	0			√					
		中华优秀传统文化	1	32	32	0		√						
公共艺术		1	32	32	0	√								
公共任意选修课：第一至第四学期期间修满 10 学分，建议二学期选修 2 学分，第三学期选 3 学分，第四学期选修 3 学分														
小计（占总课时比例 27.4%）			55.5	764	496	268	15	17	3	3				

平台课程	课程性质		课程名称	学分	学时	课堂教学学时		各学期课内周学时						考核方式
						理论	实践	一	二	三	四	五	六	
专业课程	专业基础课	无人机导论与飞行法规	4	64	48	16	4							
		电工电子技术	4	64	48	16	4							
		空气动力学与飞行原理	4	64	48	16	4							
		机械制图与 CAD	4	64	48	16		4						
		电机与电气控制技术	4	64	48	16		4						
		传感器与测试技术	4	64	32	32			4					
		工业大数据技术应用	1	16	16	0			√					⊕
		工业物联网技术应用	1	16	16	0				√				⊕
	专业必修课	无人机工作系统实用技术	4	64	32	32			4					
		无人机操控与编队飞行	4	64	32	32			4					
		无人机倾斜摄影与三维建模	4	64	32	32			4					
		无人机飞行控制技术	4	64	32	32				4				
		无人机任务载荷	2	32	16	16				2				
		无人机维护技术	4	64	32	32				4				
		无人机操控飞行实训	3	72	0	72			3w					
		无人机装调实训	1	24	0	24				1w				
	专业实践课	无人机摄影测量实训	1	24	0	24				1w				
		无人机系统集成实训	2	48	0	48					2w			
		无人机性能检测与维修实训	4	96	0	96					4w			
		无人机航测技术综合实训	4	96	0	96					4w			
		岗位实习	24	576	0	576						24w		
		专业实践劳动	0.5	0.5w										⊕
	专业选修课（选6学分）	机械基础	2	64	32	32			4					
		SolidWorks	2	64	32	32			4					
		单片机应用技术	2	64	32	32				4				
		无人机生产设计	2	64	32	32				4				
小计（占总课时比例 68%）			93.5	1896	576	1320	12	8	24	14				

平台课程	课程性质	课程名称	学分	学时	课堂教学学时		各学期课内周学时						考核方式
					理论	实践	一	二	三	四	五	六	
拓展课程	素质拓展必修课	综合素质拓展课程（社团活动、人文素质讲座、社会实践、体育实践、艺术实践、大学生创业特训营等）	修满2学分				√	√	√	√	√	√	⊕
		劳动实践	1	1w				√	√	√			⊕
	素质拓展选修课 (选4学分)	C语言编程与应用	2	64	32	32				4			
		机械CAM技术	2	64	32	32				4			
		无人机航拍技术与应用	2	64	32	32				4			
		液压与气动技术	2	64	32	32				4			
	跨专业拓展选修课	园林植物保护、外贸基础-函电与单证、食用菌生产技术、计算机网络技术、化工安全技术、饮食营养与健康、学前儿童语言教育、电梯安全使用与管理、供应链管理等	修满6学分				√	√	√				⊕
小计（占总课时比例 4.6%）			13	128	64	64			8				
总计			162	2788	1136	1652	27	25	27	25			

说明：1. ★表示考试，其余为考查；⊕表示课程实践在课外进行；w表示集中实践教学周；计学时的课程用数字表示各学期课内周学时数，不计学时的课程用√表示各学期课内周学时上课学期；

2. 体育与健康学时分为课堂教学 96 学时和校园健康跑步 12 学时，共计 108 学时；

3. 入学教育、国防教育与军训、毕业教育、专业劳动实践、素质拓展必修课（包含劳动实践）、跨专业拓展选修课只计学分，不计学时；

4. 以慕课形式开放的公共限定选修课职业素养、中华优秀传统文化、公共艺术采用网上选课、网上考核的形式；

5. 公共任意选修课采用网上选课、网上考核的形式，只计学分，不计学时，学生至少必须选择 1 学分的公共艺术课程。

(三) 实践教学计划表

序号	实践教学项目	学期	周数/ 学时	主要内容、目标要求	教学地点
1	无人机操控飞行实训	3	3周/72	对接民用无人机驾驶员执照考核要求,掌握S1000八旋翼无人机自主平稳起飞、平稳降落、四点悬停动作要点,完成水平8字左圈、右圈及8字整圈飞行。	无人机机场
2	无人机装调实训	4	1周/24	对接无人机组装与调试职业技能等级证书考核要求,掌握不同飞行平台无人机的装调方法,完成工业级多旋翼无人机的组装与调试,并进行飞行验证。	无人机智慧装调实训室
3	无人机摄影测量实训	4	1周/24	对接无人机摄影测量职业技能等级证书考核要求,熟练操作无人机获取航拍影像,熟练应用无人机航空摄影测量软件进行快速拼图、空三加密、生成测绘4D产品以及实景三维模型。	无人机机场
4	无人机系统集成实训	5	2周/48	对接无人机组装与调试职业技能等级证书考核要求,掌握工业级无人机飞控系统参数调试方法,完成不同任务载荷安装及调试。	无人机智慧装调实训室
5	无人机性能检测与维修实训	5	4周/96	对接无人机组装与调试职业技能等级证书考核要求,对无人机各系统进行性能检测、装调维修。	无人机智慧装调实训室
6	无人机航测技术综合实训	5	4周/96	对接无人机摄影测量职业技能等级证书考核要求,能搭载不同航测任务载荷执行航测作业任务,完成不同比例地形图测绘。	无人机机场
7	岗位实习	5、6	24周/576	熟悉企业文化和企业工作流程,掌握岗位所需知识和技能,增强自身职业素质素养,提高专业能力、就业能力和可持续发展能力。	校外实训基地
合计			39周		

说明 1. 实践教学项目要将本专业的技能项目一一列出,明确项目名称、目标要求,合理安排教学时间,形成实践教学体系;

2. 项目要与职业标准对接、与岗位要求对接、与考证对接。

(四) 专业相关证书考核要求与时间安排

证书名称	等级	考核时间	对应专业核心课程	说明
民用无人机驾驶员执照	视距内/ 视距外	第 3、4 学期	无人机操控与编队飞行	选考
无人机摄影测量职业技能等级证书	中级	第 3、4 学期	无人机工作系统实用技术 无人机倾斜摄影与三维建模	选考
无人机组装与调试职业技能等级证书	中级	第 4、5 学期	无人机工作系统实用技术 无人机装调	选考

(五) 岗位实习活动安排表

实习目标	承担企业真实岗位工作任务，参与企业实际生产，感受企业文化，培养综合运用所学专业知识与技能独立分析和解决问题的能力，具备从事岗位工作必备的专业素养，培养协作能力与敬业精神。				
实习安排	实习项目	学期	周数(学时)	实习内容	实习单位
	无人机操控飞行	5	4	无人机手控飞行	****航空科技有限公司、****智能科技有限公司、**航空科技(**)有限公司、****航空科技有限公司、**数码测绘院有限公司、**智能科技股份有限公司等。
	无人机航测	6	6	无人机地形图测绘	
	无人机航拍	6	4	无人机视频拍摄	
	无人机植保	6	4	无人机农情监测	
无人机检修实训	6	6	无人机拆装与维保		
教师要求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 校内外教师应以高度的责任心，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全，加强对学生法制教育、行为规范教育和劳动纪律、生产安全、自救自护及心理健康等方面的教育，提高学生自我保护能力。 2. 校内外教师应针对学生在岗位实习过程中的表现，开展心理疏导等活动，减轻学生因身份转变产生的心理压力，保证岗位实习顺利完成。 3. 校内外教师应加强与单位、家长的沟通联系，协调解决学生在工作、生活、学习中出现的困难。 				
学生要求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学生定向选择或自主选择实习单位，完成规定实习任务，修满相应学分。 2. 学生应与实习单位签署《学生岗位实习协议书》。 3. 学生应在实习单位确定校外指导教师，负责实习期间指导、考勤、鉴定等工作。 4. 学生应遵守实习单位规定，定期与校内外指导教师联系，汇报进展，按规定要求提交《实习报告》。 				
实习考核	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成实习报告，进行毕业答辩，评定毕业设计成绩。成绩分优、良、中、及格和不及格。 2. 考核标准： <ol style="list-style-type: none"> (1) 独立完成实习报告，并且内容深刻，40 分。 (2) 遵守单位规章制度，服从安排，学习认真刻苦，尊敬师傅，团结合作，得到单位好评，10 分。 (3) 有独立或与人合作有技术改革和创新成果，20 分。 (4) 参与组织实施并完成本岗任务以外的工作内容，10 分。 (5) 成绩显著，获实习单位嘉奖，20 分。 				

(六) 综合素质拓展课程过程性评价记录表

二级学院:

专业:

班级:

第 1-4 学期

序号	姓名	学号	综合素质拓展课程包过程性记录																		总评			
			社团活动			人文素质讲座			劳动讲座			体育实践			艺术实践			大学生创业特训营						
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
...																								
...																								

注: 1.综合素质拓展课程为学生第一至第五学期过程性记录;

2.社团活动、人文素养讲座、劳动讲座、体育实践和艺术实践每参加两次即可获得 0.5 学分, 大学生创业特训营为 2 学分;

3.此类课程学生须修满 2 学分;

4.学生修满 2 学分的, 按照学生综合表现确定总评成绩; 未修满 2 学分的该课程总评成绩不得高于 59 分;

5.此类课程由班主任在第五学期负责记录并录入成绩。

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 23:1, “双师型”教师占专业课教师数比例一般不低于 80%, 高级职称专任教师比例不低于 30%, 专任教师队伍应校内外专兼结合, 老中青年龄搭配适当, 初、中、高级职称结构合理。

2. 专业带头人

设置专业带头人 2 人, 校内校外各 1 人。

校内专业带头人原则上应具有副高及以上职称, 能够较好地把握国内外行业、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, 教学设计、专业研究能力强, 组织开展教科研工作能力强, 在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

校外专业带头人一般应具有民用无人机视距外驾驶员(机长)以上职业资格, 5 年以上无人机行业工作经历, 在行(企)业的专业技术领域具有一定影响力。

3. 专任教师

具有高校教师资格; 有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心; 具有航空类相关专业本科及以上学历; 具有扎实的无人机应用技术专业相关理论功底和实践能力; 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; 具有较强信息化教学能力, 能够开展教育教学改革; 能够跟踪新技术发展前沿, 开展技术研发与社会服务; 每年至少 1 个月或每 5 年累计不少于 6 个月在企业或生产性实训基地锻炼的经历。

4. 兼职教师

主要从无人机技术应用企业的技术骨干中聘任, 应具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神, 具有扎实的无人机应用专业知识和丰富的实际工作经验, 具有中级及以上无人机行业相关专业技术资格, 具有教学基本能力, 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教学任务。应建立专门针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

(二) 教学设施

1. 基本教学设施要求

一般配备黑(白)板、多媒体计算机、投影设备、音响设备, 互联网接入或 WiFi 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, 保持逃生通道畅通无阻。

2. 实训(实验)教学设施要求

实验室或实训室名称	主要设备配置 (设备名称/台套数)	服务课程
无人机模拟仿真实训室	配备服务器、投影设备、白板, 学生每人 1 台计算机, WiFi 覆盖, 无人机遥控指令操作终端, 飞行仿真工作站, 无人机半实物仿真设备, 模拟飞行实训平台, 无人机编程应用平台等。 设备数量满足 1 个教学班(40 人)教学需求。	空气动力学与飞行原理、无人机操控飞行实训、无人机工作系统实用技术、无人机操控与编队飞行

无人机智慧装调实训室	配备服务器、投影设备、白板、计算机若干, WiFi覆盖, 工业级固定翼无人机(或垂直起降固定翼无人机)、无人直升机、多旋翼无人机, A3、A2系列飞控设备, 航测类、植保类任务载荷设备, 各类无人机组装套件。 设备数量满足1个教学班(40人)教学需求。	无人机工作系统实用技术、无人机装调实训、无人机系统集成实训
无人机行业应用中心	配备服务器、投影设备、白板、计算机若干, WiFi覆盖, 工业级多旋翼航测机、工业级垂直起降固定翼无人机、工业级无人直升机、植保无人机, 激光雷达、五目倾斜相机、单镜头相机等任务载荷。 设备数量满足1个教学班(40人)教学需求。	无人机工作系统实用技术、无人机任务载荷、无人机倾斜摄影与三维建模
无人机检测维护实训室	配备服务器、投影设备、白板、计算机若干, WiFi覆盖, 无人机制作设备(工具), 多功能操作台, 部附件检测及维修设备, 3D打印机、高精度雕刻机、激光切割机、无人机动力系统测试仪、数据处理工作站等。 设备数量满足1个教学班(40人)教学需求。	无人机维护技术、无人机性能检测与维修实训、传感器与检测技术
无人机智能制造实训室	配备服务器、投影设备、白板、计算机若干, WiFi覆盖, 无人机组装自动生产线、3D打印机。 设备数量满足1个教学班(40人)教学需求。	机械CAM技术、无人机工作系统实用技术、无人机装调实训
无人机飞行实训场	配备服务器、投影设备、白板、计算机若干, WiFi覆盖, 工业级多旋翼无人机、固定翼无人机(或垂直起降固定翼无人机)、无人直升机等, 超视距自主飞行地面站系统、任务载荷设备, 导航定位系统、图传系统、监控系统等。 设备数量满足1个教学班(40人)教学需求。	无人机操控与编队飞行、无人机工作系统实用技术、无人机飞行控制技术、无人机操控飞行实训
传感器技术一体化实训室	配备服务器、投影设备、白板、计算机若干, WiFi覆盖, 传感器实训台。 设备数量满足1个教学班(40人)教学需求。	传感器与测试技术
嵌入式系统一体化实训室	配备服务器、投影设备、白板、计算机若干, WiFi覆盖, 单片机实训装置。 设备数量满足1个教学班(40人)教学需求。	单片机应用技术
电工综合实训室	配备服务器、投影设备、白板、计算机若干, WiFi覆盖, 电工柜、电工实训台。 设备数量满足1个教学班(40人)教学需求。	电机与电气控制技术、电工电子技术
电子技术实训室	配备服务器、投影设备、白板、计算机若干, WiFi覆盖, 电工电子实训台。 设备数量满足1个教学班(40人)教学需求。	电子焊接实训、电工电子技术

3. 校外实习基地要求

符合《职业学校学生实习管理规定》(教职成〔2021〕4号)、《职业学校校企合作促进办法》(教职成〔2018〕1号)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，实习基地应能提供无人机装配调试、飞行操控、售前售后技术服务、行业应用、检测维护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。

（三）教学资源

1. 教材选用

教材选用严格按照教育部发布的《职业院校教材管理办法》（教材〔2019〕3号）执行。优先选用国家和省级规划教材，鼓励使用新型活页式、工作手册式教材，体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态。

教材由各专业带头人组织专业教师初选推荐，经二级学院审核，提交学校教材选用委员会审定，最后公示教材选用结果。

2. 图书文献配备

图书文献配备应满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，且定期更新，图书数量符合《普通高等职业院校基本办学条件指标(试行)》要求。专业类图书文献主要包括：民用无人驾驶航空器系统空中交通管理办法、民用无人机驾驶员管理规定、无人驾驶航空器驾驶员培训及执照管理办法等。

3. 数字教学资源配置

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、电子教材等数字资源，并保持动态更新，满足教学需求。

（四）教学方法

建议专业课教师充分利用实验实训环境，依据专业培养目标，结合教学要求与学生能力水平，充分利用线上线下课程资源，实施项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等教学方式，广泛运用启发式、探究式、讨论式、体验式等教学方法，推广实施理实虚一体化教学模式，鼓励创新教学方法和策略，打造高效课堂。

（五）教学评价

1. 专业课程评价

课程评价由专兼职教师共同制定标准并组织考核。专业课理论考试和项目过程考核相结合，探索推广增值评价。理论性较强的专业课注重过程评价，辅以结果评价；实践性较强的专业课则根据岗位技能要求，确定相应技能考核项目，各项目成绩汇总形成过程性考核成绩，结合结果评价综合确定。

2. 专业实践课程评价

整周实训的专业实践课程主要依托项目开展，结合项目完成情况，教师从技术技能的综合应用能力、工作态度、团队合作能力、项目实现的创意与创新点等方面进行综合评价。

3. 岗位实习评价

岗位实习由企业与学生共同考核。企业主要评价学生实习期间岗位工作的完成情况、绩效情况、职业素养等；学校主要评价学生毕业实习报告、毕业答辩的完成情况。

4. 学分置换

学生取得专业相关的专利、发表学术论文，获得相应职业技能等级证书（职业资格证书），或在省级以上职业技能竞赛中取得优异成绩，可依据《**职业学院学分制评价标准》进行学分置换。

（六）质量管理

1. 学校和二级学院应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. 学校和二级学院应完善教学管理机制，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. 专业教研组织应制定集中备课制度，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. 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、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）学业要求

本专业学生应在规定年限内修满专业人才培养方案所规定的 162 学分，达到本专业人才培养目标和培养规格的要求。

（二）证书考取要求

鼓励学生在获得学历证书的同时，积极取得无人机组装与调试、无人机摄影测量等与本专业相关的职业技能等级证书。

（三）其他要求

具有良好的思想品德，热爱祖国，拥护党的基本路线，坚持马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想理论体系，把社会主义核心价值观根植于思想和行动之中。

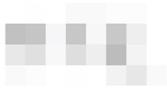
具有艰苦创业、爱岗敬业的职业素养，能够守法自律，具有正确的世界观、人生观、价值观，具有健全的心理和健康的体魄；具有一定的德、智、体、美、劳等基本素质。

十、附录

1. **职业学院人才培养方案审核意见表
2. 无人机应用专业人才培养方案变更审批表

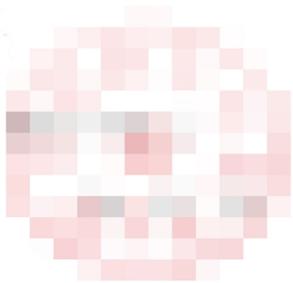
附件 1

****职业学院人才培养方案审核意见表**

专业名称	无人机应用技术	专业代码	560610
所属部门	机电工程学院		
专业建设指导委员会审核意见	<p>无人机应用技术专业建设指导委员会全体成员听取了专业负责人对本年度人才培养方案修订情况汇报，该专业对《无人机倾斜摄影与三维建模》《无人机飞行控制技术》等课程及教学安排等进行了调整和完善。经论证，所修订人才培养方案适应企业对该专业高技能人才培养的要求，切实可行。</p> <p style="text-align: right;">负责人（签字）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		
教务处审核意见	<p style="text-align: center;">同意</p> 		
党委会审核意见	<p style="text-align: center;">同意</p> 		

附件 2

无人机应用技术专业人才培养方案变更审批表

<p>变更理由</p>	<p>依据《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）、《关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（教职成司函〔2019〕61号），根据《教育部办公厅关于印发高等职业教育专科英语、信息技术课程标准（2021年版）的通知》（教职成厅函〔2021〕4号）、教育部等八部委印发《职业学校学生实习管理规定》（教职成〔2021〕4号），对照《教育部关于印发〈职业教育专业目录（2021年）〉的通知》（教职成〔2021〕2号）有关要求，对接2021年4月发布的无人机组装与调试、无人机摄影测量职业技能等级证书要求，申请对2020级无人机应用技术专业人才培养方案进行修订完善。</p>	
<p>变更内容</p>	<p>1.专业代码由560610变更为460609； 2.《信息技术》课程由16学时1学分调整为48学时3学分，开设于第二学期（2学时/周）和第三学期（1学时/周）； 3.将跟岗实习和顶岗实习合并为岗位实习，共24周24学分，开设于第五、六学期； 4.将新颁布的无人机组装与调试、无人机摄影测量职业技能等级证书列为学生选考证书，并将证书要求融入专业课程教学内容。</p>	
<p>二级学院意见：</p> <p>同意</p> 	<p>教务处审批意见：</p> <p>同意</p> 