

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

二、入学要求

高中阶段教育毕业、中等职业学校毕业或具有同等学力者。

三、修业年限

学制三年。

修业年限不超过五年。

四、职业面向

无人机应用技术专业职业面向如表 1-1 所示。

表 1-1 无人机应用技术专业职业面向一览表

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）	职业资格证书或技 能等级证书举例
--------------------	---------------	--------------	----------------	-------------------	---------------------

装备制造 大类(56)	航空装备 类 (5606)	航空运输 业(56)	①民航通用航空 工程技术人员 (2-02-16-03)； ②无人机测绘操 控员 (4-08-03-07)； ③民用航空器机 械维护员 (6-31-02-02)；	① 无人 机 应 用； ② 无人 机 维 护；	①民用无人驾驶 航空器系统驾驶员 合格证； ②电工职业技能 鉴定证书； ③电工特种作业 操作证书；
----------------	---------------------	---------------	--	----------------------------------	---

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，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，掌握无人机应用操作、运行维护、应用系统集成、以及自动化控制系统安装调试、销售等技能的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

1. 素质目标

(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，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；

(2) 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，德法兼修，具有社会责任感和社会参与意识；

(3) 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；

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有

较强的集体意识和团队合作精神；

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯；

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1~2 项艺术特长或爱好。

2. 知识目标

(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、安全消防等知识；

(3) 掌握一定的计算机编程、机械制图的基础知识与方法；

(4) 掌握电工电子技术、单片机与嵌入式系统、传感器检测技术的基础理论与基本知识；

(5) 掌握无人机原理、结构、系统的基本知识与方法；

(6) 掌握无人机装配与维护的基本知识与方法；

(7) 掌握无人机飞行技术的基本知识与方法；

(8) 熟悉相关无人机应用与发展的新知识、新技术；

(9) 了解无人机在巡检、农业、测绘、物流等行业中的应用技术；

(10) 了解无人机反制与管控的相关知识。

3. 能力

(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、安全消防等知识；

(3) 具有本专业必需的信息技术应用、维护和编程能力；

(4) 具有查阅与使用相关专业资料和相关标准的能力；

(5) 具有航空识图能力；

(6) 具有无人机仿真飞行能力，能够在模拟飞行软件上完成旋翼飞机和固定翼飞机的起飞降落、航线飞行等操作，能够进行无人机动力、通信、导航、控制等功能模块的仿真；

(7) 具有熟练的手动和仪表飞行操控能力，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；

(8) 具有依据操作规范，对无人机进行装配、调试、系统维护的能力；

(9) 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。

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；
(2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；
(3) 具有团队合作能力
(4) 具有本专业必需的信息技术应用和维护能力；
(5) 具有查阅与使用相关专业资料和相关标准的能力；
(6) 具有依据操作规范，对无人机系统进行装配与调试的能力；
(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) 具有无人机仿真飞行能力，能够在模拟飞行软件上完成旋翼飞机和固定翼飞机的起飞降落、航线飞行等操作，能够进行无人机动力、通信、导航、控制等功能模块的仿真；

(9) 具有按照相关法律法规及规范操控无人机飞行的能力；

(8) 具有无人机航线规划设计能力；

(9) 能进行无人机航测数据采集、处理与质量检查；

(10) 能进行无人机航拍数据采集与处理。

六、课程体系构建分析

(一) 人才培养模式

本专业立足地方经济发展，面向山东省无人机、农业、建筑、电力、测绘、城市规划等行业企业，以提升学生职业能力为目标，充分关注学生个性化发展，通过校企合作，搭建工学结合平台，组织开展专业调研，走访企业，召开行业企业专家研讨会，以无人机飞手、无人机维修保障人员、无人机航拍人员、无人机测绘操控员等职业岗位技能要求为重点，以真实工作任务为载体，实施“校企融合、工学结合、线上线下混合”的现代学徒制人才培养模式。

(二) 课程体系构建分析

基于“实践主导、书证融通”的设计思路，通过社会调研、行业企业调研、毕业生跟踪调查，不断深化人才培养模式的改革，充分利用校外企业、校内实训车间、理实一体化实训室等资源，校企共同对学生进行专业基本能力、专项能力、综合能力分层次递进培养，将职业素质教育贯穿于人才培养全过程。根据人才培养目标和职业岗位的要求，对典型工作任务、职业能力进行分析，完善专业课程

体系建设，将国家职业技能等级标准及行业企业技术标准融入课程标准，职业技能等级考核融入课程考核，形成“实践主导、书证融通”的专业课程体系。无人机应用技术专业课程体系见图 1。

职业岗位	典型工作任务	典型工作任务描述 (实际任务)	专业知识	支撑课程
无人机操控师	无人机 组装调试	1.无人机机体组装； 2.基本无人机电气线路构架； 3.无人机整机调试； 4.无人机起飞前检查。	无人机结构、 无人机组装、 无人机调试、 基本元器件 维护与维修	无人机组装与 调试
	无人机 飞行操控	1.无人机起飞、降落阶段飞行控制； 2.无人机任务阶段飞行控制； 3.无人机飞行应急控制； 4.无人机起飞场地选取与天气判断； 5.无人机空中交通管制与避障。	无人机模拟 飞行、固定 翼、多旋翼、 直升机飞行 方法	无人机原理与 飞行控制、无 人机仿真技 术、无人机仿 真技术实训
	航线规划 与设计	1.无人机任务航线设计与规划； 2.地形评估与地图制作； 3.无人机航路优化。	地面站操作 航线绘制	无人机操控技 术与任务设 备、无人机仿 真技术实训
	无人机动力装 置调试与维护	1.活塞发动机点火调试； 2.有刷、无刷电动机调试与维修。	动力装置、燃 油、电源相关 知识	无人机动力系 统
无人 机检 测维 修员	无人机 维护与维修	1.无人机系统日常维护； 2.电源、用电设备充放电； 3.无人机机体损伤维修； 4.无人机系统基础改造。	无人机维修	无人机维护技 术
	无人机部件 检测与维修	1.正确使用各种检测校准工具； 2.无人机部件日常检测； 3.故障部件故障原因排查； 4.故障部件维修及更换。	部件维修	无人机维护技 术、电子技术
	自动驾驶仪 参数调整	1.PID 参数计算与调整； 2.自动驾驶仪程序编写与修改；	自动驾驶仪 相关知识	无人机组装与 调试、无人机

职业岗位	典型工作任务	典型工作任务描述 (实际任务)	专业知识	支撑课程
		3.自动驾驶仪机型设置。		飞行控制原理与技术
	无人机电气系统排故	1.无人机供电设备检测； 2.无人机电气系统线路检测； 3.无人机用电设备检测； 4.电力系统故障排除。	电工学	电工基础、电工电子基本技能实训
航拍 航测 后期 处理 员	无人机机载任务操作	1.无人机航空拍摄； 2.无人机航空摄影测量； 3.空中监察。	无人机应用性操作	无人机拍摄技术、无人机航测与数据处理
	航空拍摄后期处理	1.影片剪辑、拼接、编辑； 2.航空摄影美化。	航拍技术	无人机视频处理技术、无人机航拍图片处理技术
	航空摄影测量后期处理	1.航拍 POS 数据分析、处理； 2.测绘软件使用。	测绘技术	无人机测绘技术基础、无人机航测与数据处理、无人机航测与数据处理实训

图 1 无人机应用技术专业课程体系

(三) 工作任务与职业能力分析

表 1-2 无人机应用技术专业工作任务与职业能力分析表

表 3 无人机应用技术工作任务与职业能力分析表			
工作领域	工作任务	工作能力	工作素质
1.无人机操控师	1-1 无人机组装调试	1-1-1 无人机机体组装； 1-1-2 基本无人机电气线路构架； 1-1-3 无人机整机调试； 1-1-4 无人机起飞前检查。	1.能够学以致用，把知识转化为职业能力； 2.严格遵守职业规范和公司制度； 3.用高标准要求自己

	1-2 无人机飞行操控	1-2-1 无人机起飞、降落阶段飞行控制； 1-2-2 无人机任务阶段飞行控制； 1-2-3 无人机飞行应急控制； 1-2-4 无人机起飞场地选取与天气判断； 1-2-5 无人机空中交通管制与避障。	己； 4.重视工作中的每一个细节； 5.必须有全局观念； 6.树立积极心态，消除消极心态。
	1-3 航线规划与设计	1-3-1 无人机任务航线设计与规划； 1-3-2 地形评估与地图制作； 3.无人机航路优化。	
	1-4 无人机动力装置调试与维护	1-4-1 活塞发动机点火调试； 1-4-2 有刷、无刷电动机调试与维修。	
2.无人机检测 维修员	2-1 无人机维护与维修	2-1-1 无人机系统日常维护； 2-1-2 电源、用电设备充放电； 2-1-3 无人机机体损伤维修； 2-1-4 无人机系统基础改造。	1.重视工作中的每一个细节,认真细致,作风严谨,思维敏捷,在工作中不断提高自身业务水平； 2.具有团队合作精神,善于听取意见,能够团结同事； 3.具有洞察细节能力,判断试验数据的各种异常情况； 4.以诚信的精神对待职业； 5.忠诚于公司,不辞劳苦,敢于吃苦,敬业乐业； 6.为实现自我价值而工作； 7.严格遵守职业规范和公司制度。
	2-2 无人机部件检测与维修	2-2-1 正确使用各种检测校准工具； 2-2-2 无人机部件日常检测； 2-2-3 故障部件故障原因排查； 2-2-4 故障部件维修及更换。	
	2-3 自动驾驶仪参数调整	2-3-1PID 参数计算与调整； 2-3-2.自动驾驶仪程序编写与修改； 2-3-3.自动驾驶仪机型设置。	
	2-4 无人机电气系统排故	2-4-1.无人机供电设备检测； 2-4-2.无人机电气系统线路检测； 2-4-3.无人机用电设备检测；	

		2-4-4.电力系统故障排除。	
3.航拍后期处理员	3-1 无人机机载任务操作	3-1-1.无人机航空拍摄； 3-1-3.空中监察。	1.善于学习，适应变化； 2.积极应对工作中的困境； 3.学以致用，把知识转化为职业能力； 4.严格遵守职业规范和公司制度； 5.重视工作中的每一个细节； 6.突破职业思维，具备创新精神。
	3-2 航空拍摄后期处理	3-2-1.影片剪辑、拼接、编辑； 3-2-2.航空摄影美化。	
4.航测后期处理员	4-1 无人机机载任务操作	4-1-1.任务区域规划； 4-1-1.无人机摄影测量； 4-1-2.像片检查。	1.善于学习，适应变化； 2.学以致用，把知识转化为职业能力； 3.积极应对工作中的困境； 4.严格遵守职业规范和公司制度； 5.重视工作中的每一个细节； 6.完成任务，履行职责。 7.坚守承诺，承担责任。
	4-2 航空摄影测量后期处理	4-2-1.航拍数据分析、处理； 4-2-2.测绘软件使用。	

七、课程设置与总体安排

本专业课程主要包括公共基础课程、技能课程、岗位实习、第二课堂四个模块。

表 1-3 无人机应用技术专业课程结构表

课程类型	课程名称
公共基础课程	公共必修课
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、思想道德修养与法律基础、体育、心理健康教

	育、军事理论、形式与政策。
	公共选修课（限选） 数学、信息技术、大学英语、大学语文、创新创业、安全教育、公益劳动、音乐、美术等人文素质课。
技能课程	专业基础课程 无人机结构与系统、电工基础、无人机仿真技术、无人机原理与构造、无人机飞行法规、电子技术、人工智能应用基础、C 语言程序设计。
	专业核心课程 无人机拍摄技术、无人机飞行控制原理与技术、无人机组装与调试、无人机测绘技术基础、无人机动力系统、无人机维护技术、无人机航测与数据处理、无人机操控技术与任务设备。
	专业拓展课程 无人机航拍图片处理技术、无人机植保技术、无人机专业英语、视频剪辑技术、省级二等奖及以上奖项、国家级三等奖及以上奖项、电工上岗证、电工证、无人机操作应用 X 证书、植保无人机应用 X 证书。
岗位实习	专业综合实训和顶岗实习。
第二课堂	科技创新成果、专利、创新创业大赛、假期社会实践。

（一）公共基础课程

1. 《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》（36 学时，2 学分）

通过本课程学习，帮助学生掌握马克思主义的基本立场、观点和方法，了解党的基本理论、基本路线、基本纲领和基本经验，确立建设中国特色社会主义的理想信念，为把学生培养成为有理想、有道德、有文化、有纪律的，自觉坚持党的基本理论、基本路线和基本纲领的一代新人，奠定思想理论基础。使学生坚定在中国共产党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念，增强在党的领导下全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化的自信心和自觉性。

主要内容：中国共产党把马克思主义基本原理与中国实际相结合的历史进程、马克思主义中国化的两大理论成果、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系基本原理等。

2. 《思想道德修养与法律基础》（54 学时，3 学分）

本课程是传递马克思主义人生价值观、道德规范、法律规范，并给学生建立合理的人生价值观、道德规范的道德、法律相统一的过程。

主要内容：针对职业岗位和社会需要，结合学生情感、意志和能力形成过程，以适应大学生活、树立职业理想、领会人生真谛与价值、规划精彩人生、培育爱国主义情操、提升道德品质、强化法治观念等政治教育、思想教育、道德教育、法制教育等方面的内容。

3. 《大学英语》（108 学时，6 学分）

通过本门课的学习，能够帮助学生养成良好的语言学习习惯，掌握基本的语言学习方法，打下牢固的语言基础，培养学生掌握必须的、实用的英语语言知识和语言技能。

主要内容：英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际基本知识，日常生活用语和与职业相关的一般性英文对话或陈述的听、说、读、写、译，借助词典阅读和翻译有关英语业务资料等。

4.《数学》（90学时，5学分）

课程目标：通过本门课的学习，使学生获得一元函数微积分及其应用、向量代数与空间解析几何、多元函数微积分及其应用。

主要内容：一元微积分、向量与空间解析几何、二元微积分、常微分方程、无穷级数、拉普拉斯变换、线性代数初步、离散数学基础等。

5.《心理健康》（36学时，2学分）

本课程是为提高大学生心理健康水平而开设的一门公共基础课。是遵照教育部、卫生部、共青团中央联合下发的《关于进一步加强和改进大学生心理健康教育的意见》精神要求，也是为了适应大学生自我成长的迫切需要而开设的。旨在使学生掌握心理健康的基本知识，及时给予大学生积极的心理指导，帮助大学生正确认识自我、完善自我、发展自我、优化心理素质，提高心理水平，促进全面发展。

6.《军事理论》（18学时，1学分）

本课程以国防教育为主线，通过讲授基本的军事理论、军事知识，达到增强学生国防观念和国防安全意识，强化爱国主义观念，促进学生综合素质提高，为中国人民解放军训练后备兵员和预备役军官打好基础。

7.《体育》（72学时，4学分）

本课程通过合理的体育教学、科学的体育锻炼和训练，提高学生的身体素质，以达到增强体质、增进健康和提高运动技能等目标。通过课程的学练，学生能学会一定的体育基本知识，并在生理机能、身体素质、运动技能等方面得到全面发展。

8.《形势与政策》（32学时，1学分）

本课程主要以马克思列宁主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系为指导，针对学生关注的热点问题和思想特点，帮助学生认清国内外形势，全面准确地理解党的路线、方针和政策，积极投身中国特色社会主义建设的伟大事业。

9.《大学语文》（54学时，3学分）

本课程主要通过文学欣赏与语言应用及写作能力并重、理论阐述与作品鉴赏相结合的专题，引导学生进一步拓宽视野、启蒙心智、健全人格，提高人文素养。同时帮助学生进一步贴近语言、文学，增强学生的阅读，表达和写作能力。

（二）专业（技能）课程

1.《专业认知》（10学时，0.5学分）

通过“导行业、导专业、导兴趣、导专业学习基础”，学生能够了解无人机应用技术的发展历史、发展趋势、专业技术现状及其应用领域；通过企业见习，了解企业先进管理技术、新工艺、新技术，提高学生对后续专业课程的认知，激发专业兴趣，树立大学生职业意识。

主要内容：无人机的概念及特点；无人机的起源、发展历史及现状；无人机的应用领域；就业岗位与职业规划；企业见习。

2.《电工基础》（64学时，3.5学分）

通过本课程的学习，使学生掌握电路基本知识、基本理论和基本分析方法，初步具有读懂电气原理图，计算电路元件参数，分析判断常见电路故障的能力，培养学生规范操作的习惯及良好的职业作风。

主要内容：电路基本元器件的符号、原理、结构、应用；电工电路分析、设计、装配与调试的基本方法；常用电工仪器仪表的使用方法及注意事项；电路相关知识及安全用电常识等。

3.《电子技术》（64学时，3.5学分）

通过本课程的学习，使学生掌握模拟电子和数字电子技术，能够识别和使用各种电子元器件，能够分析和设计各种基本的电子电路。为以后的学习打下坚实的基础。成为一名能够熟练掌握电子技术的人才。

主要内容：电子技术概论，二极管，三极管的识别和使用，放大电路的设计和分析，振荡电路的设计和分析，直流稳压电源的设计和分析。逻辑门电路的分析与计算，组合逻辑电路的设计和分析，时序逻辑电路的设计和分析等。

4.《C语言程序设计》（64学时，3.5学分）

通过本课程学习，使学生了解C语言程序设计的基本理论和技术，掌握C语言使用的一般方法与流程。

课程内容包括认识数据类型，使用运算符和表达式进行计算；顺序结构、选择结构、循环结构的程序设计；函数、数组、字符串及其应用，指针及其应用，结构体及共用体。

5.无人机结构与系统（64学时，3.5学分）

《无人机结构与系统》是本专业及专业群的一门重要的专业基础课，重点使

学生理解和掌握无人机组成与飞行原理，培养分析、设计无人机系统的能力。

主要教学内容：无人机分类、无人机结构、大气组成、空气动力学，固定翼无人机组成、多旋翼无人机组成、遥控器原理。

6.无人机原理与构造（92 学时，5 学分）

《无人机原理与构造》是本专业及专业群的一门重要的专业基础课，重点使学生理解和掌握无人机飞行原理与构造，培养理解无人机系统的知识能力。

主要教学内容：多旋翼无人机飞行原理，固定翼无人机飞行原理，多旋翼无人机构造，固定翼无人机构造。

7.无人机仿真技术（92 学时，5 学分）

《无人机仿真飞行》是本专业重要专业基础课程，主要培养学生使用仿真器，模拟操作无人机飞行，训练学生的无人机操作能力，多人操作协同能力。

主要教学内容：无人机仿真技术概述、组成以及发展、无人机全数字仿真系统的原理和使用方法、无人机仿真用例的设计方法、仿真验证与实际飞行相结合的工程化试飞方法。

8.无人机飞行法规（64 学时，3.5 学分）

《无人机飞行法规》是本专业重要专业基础课程，主要培养学生无人机飞行的法律意识，无人机飞行空域申请的能力，合法飞行的内容等。

主要教学内容：无人机法律，无人机临时法规，无人机合法飞行的条件，无人机空域申请的时间，无人机空域申请的方式。

9.人工智能应用基础（64 学时，3.5 学分）

《人工智能应用基础》是本专业及专业群的一门重要的专业基础课，重点使学生理解和掌握 python 语言，学会使用 python 语言进行无人机编队飞行编程的能力。

主要教学内容：人工智能的概念，Python 语法基础，python 编程。

10.无人机动力系统（64 学时，3.5 学分）

《无人机动力系统》是本专业及专业群的一门实践性很强的专业核心课程，具有很强的综合性和实践性，重点让同学们站我燃油发动机和电动机的原理，为今后从事无人机系统的集成、应用及调试工作打下基础。

主要教学内容：无人机发动机分类、直流电动机原理与特性、无刷直流电动机与空心杯电动机的基本结构和工作原理、航空活塞。

11.无人机飞行控制原理与技术（64 学时，3.5 学分）

《无人机飞行控制原理与技术》是本专业的核心课程，主要培养学生使用开源飞控进行无人机飞行控制系统的设计能力，使用同学充分理解四元数在无人机姿态解析过程中的应用，为无人机自的组装和调试打下理论基础。

主要教学内容：无人机飞行控制技术、无人机应用的传感器与测量设备、舵机与舵回路的使用、固定翼无人机飞行控制系统、多旋翼无人机飞行控制系统、无人机导航系统。

12.无人机组装与调试（64 学时，3.5 学分）

《无人机组装与调试》是本专业的一门重要的专业核心课程，主要培养学生多旋翼和固定翼无人机组装与调试的能力，学生能使用基本的无人机零件，组装无人机，调试无人机参数，使无人机能够正常飞行。

主要教学内容：无人机的系统结构知识、掌握机架、动力系统、调速系统、飞控、通信、机载设备等安装连接的步骤、熟练使用组装无人机所需要的常用工具，对组装完的无人机进行调试。

13.无人机维护技术（64 学时，3.5 学分）

《无人机维护技术》是本专业的一门重要专业核心课程，主要培养学生无人机维护保养的能力，为以后工作中无人机的使用和售后保养打下基础。

主要教学内容：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。

14. 无人机操控技术与任务设备（88 学时，5 学分）

《无人机操控技术与任务设备》是本专业重要专业核心课程，主要培养学生操作无人机飞行的能力，能够使用无人机进行侦察、航拍、航测、农药喷洒等活动。

主要教学内容：无人机操控所需掌握的理论知识、技能要求、安全作业、作业流程、工作内容、安全保证措施、无人机操控模拟、姿态模式练习以及各种室内外场地操控、无人机机载任务设备主要功能、操作方法和应用领域。

15. 无人机航测与数据处理（88 学时，5 学分）

《无人机航测与数据》是本专业重要专业核心课程，主要培养学生操作无人机完成测绘工作的能力，能够完成外业数据获取、像片质量检查、生产 4D 产品等活动。

主要教学内容：无人机航测所需掌握的理论知识、技能要求、安全作业、作业流程、工作内容、安全保证措施及其应用。

16. 无人机测绘技术基础（88 学时，5 学分）

《无人机测绘技术基础》是本专业重要专业核心课程，主要培养学生让学生了解无人机测绘的基础知识。

主要教学内容：无人机测绘的概念，无人机测绘的发展，无人机测绘的应用，无人机主要的测绘技术路线。

（三）学时安排

总学时共计 2698 学时（含 240 学时专业拓展课程），每 18 学时折算 1 学分。公共基础课学时共计 754，占总学时的 27.9%。实践性教学学时累计共计 1474 课时，占总学时的 54.6%。其中，岗位实习累计时间共 22 周，分阶段安排在第五学期到第六学期间。见附表 1 教学进程表。

标准全学程共 116 周。其中理实一体化授课 77 周，复习考核 5 周，军训、入学教育 2 周，劳动 2 周，综合实训 3 周，岗位实习 22 周，见附表 2 实践教学安排表。

八、实施保障

（一）师资队伍

1.队伍结构

无人机应用技术专业在校生与该专业的专任教师之比不高于 25:1（不含公共课），“双师型”教师不低于 60%。兼职教师主要来自于行业企业。所需师资配备如表 1-4 所示。

表 1-4 无人机应用技术专业所需师资配备

序号	综合能力结构	专任教师		兼职教师	
		数量	基本要求	数量	基本要求
1	无人机的设计、组装与维修	1	具有扎实的无人机的设计、安装、维修经验，有丰富的教学经验。	1	具有丰富的无人机设计、维修的工作经验，有一定的教学经验。
2	无人机飞控软件编程	1	具有嵌入式软件、无人机飞控软件的开发能力及经验，有丰富的教学经验。	1	具有丰富的无人机及常用飞控算法的应用和开发经验，有一定的教学经验。
3	航空测绘	1	具有较好的航测经验，有丰富的教学经验。	1	具有丰富的航测经验，有一定的教学经验。
4	航空摄影	1	具有较好的航拍经验，有丰富的教学经验。	1	具有丰富的航拍经验，有一定的教学经验。。
5	无人机仿真技术	1	具有无人机模拟仿真经验，有丰富的教学经验。	1	具有无人机模拟仿真经验，具有一定的教学经验。

2. 专业带头人基本要求

- （1）具有副教授以上职称或具有硕士以上学位的专任教师；
- （2）具有“双师”素质教师资格，具有较强的无人机技术综合应用能力，有一定的企业实践经历与经验；

(3) 熟悉无人机应用技术专业所对应的行业、领域发展趋势，能够较准确地把握专业发展方向；

(4) 从事本专业教学 5 年以上（从行业、企业调入的 3 年以上），能积极主动地承担各种教学任务，独立系统地讲授过 2 门以上专业核心课程，教学质量优秀。在专业建设、课程建设、教学改革等方面有较突出的贡献；

(5) 能够主持制定与实施工无人机应用专业人才培养方案。具有指导青年骨干教师的能力，并能带领课程团队完成课程体系开发；

(6) 教学科研工作成绩突出，具有校级以上教学成果、科研课题、教研课题 2 项以上。

3. 专任教师

(1) 具有中级以上职称或具有硕士以上学位的专任教师；

(2) 具有“双师”素质教师资格，能够胜任企业无人机技术管理工作，熟悉自动化技术并有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历；

(3) 熟悉本行业最新技术动态、较好的把握本专业的发展方向，积极参与专业建设、课程建设和教学改革研究等工作。

4. 兼职教师基本要求

(1) 从事本专业相关行业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验；

(2) 具有工程师以上职称，或者工程师以上相应的职位；

(3) 从事过无人机行业；

(4) 具有无人机应用的实施经验，在省内具有一定影响。

(二) 教学设施

教学设施应满足本专业人才培养实施需要，实训（实验）室面积、设施等达到国家发布的有关专业实训教学条件建设标准（仪器设备配备规范）要求。信息化条件保障应能满足专业建设、教学管理、信息化教学和学生自主学习需要。

专业教室配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 Wi-Fi 环境，并实施网络安全防护措施；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。

1. 校内实训室基本要求

为满足本专业上述课程的教学要求，需配备以下硬件设备。

表 1-5 无人机应用技术专业实验实训条件配备

序号	名称	主要设备	功能
----	----	------	----

1	无人机系统专业教室	模拟飞行工作站 模拟飞行手柄 模拟飞行仿真器 服务器 电源、网络布线设备及施工 电脑桌椅 多媒体讲台 音箱 多媒体教学一体机 大器械文件柜 文化装饰	1.空气动力学与飞行原理的教学与实训 2.无人机仿真技术的教学与实训
2	无人机实装实训室	拼接六角桌（配6把凳子） 多媒体教学一体机 多媒体讲台 旋翼考试用机 航拍无人机 专业级航拍无人机 固定翼滑翔机组装套装 拼装仿真固定翼模型套装 四层货架 mini 四旋翼开发套件 微型多旋翼固定翼飞机（包括连线，内部电子设备，机载设备） 五金工具套装	1.无人机结构与系统的教学实训 2.无人机维护技术的教学与实训
3	无人机测绘实训室	杀毒软件 服务器系统备份 高性能工作站 高清显示器 UPS 电源 多媒体教学一体机 带写字板学生椅 多媒体讲台	1. 无人机测绘技术基础教学 2. 无人机航测与数据处理教学与实训
4	无人机虚拟维修实训室	全息展示台 带写字板学生椅 高性能工作站 高清显示器 多媒体教学一体机 UPS 电源 多媒体讲台 VR 套装 防静电工作台 飞控	1.无人机结构与系统教学与实训 2.无人机维护技术教学与实训 3.无人机操控技术及任务设备教学

		激光打印机 教学白板 物品放置桌	
--	--	------------------------	--

2.校外实训基地基本要求

具有稳定的校外实训基地；实训设备齐全，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全；能够接纳一定规模的学生开展无人机操作、无人机维护保养、无人机组装、航测、航拍等有关实训。

3.学生实习基地基本要求

学生实习基地基本要求为：具有稳定的校外实习基地；能提供航拍、航测，无人机表演等相关实习岗位，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；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；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

4.支持信息化教学方面的基本要求

具有可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件；鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，引导学生利用信息化教学条件自主学习，提升教学效果。

（三）教学资源

1.教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，选用的教材须经学校教材选用机构许可，禁止不合格的教材进入课堂。根据教学需要组织教师编写校本教材，开发活页式、新形态等教材。

2.图书文献配备基本要求

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。专业类图书文献包括：无人机应用行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等；无人机应用专业技术类图书和实务案例类图书；5种以上无人机应用技术类专业学术期刊。

3.数字教学资源配置基本要求

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、数字教材等专业教学资源库，应种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足教学要求。

（四）教学方法

积极围绕提高学生学习兴趣、激发学生自主学习动力，以工作对象为目标，创新教学方法，在培养学生的综合职业能力上下功夫，实现实践-理论、理论-实践的有机结合。在实践环境中直接开展干什么、怎么干、为什么的技能、理论学

习过程，使学生从中明白学习的意义。

根据课程内容和学生特点，灵活运用启发式教学法、研讨问题教学法、过程导向教学法、项目导向教学法、任务驱动教学法、示范模拟训练教学法、多媒体组合教学法、实例解析法、练习指导法等组织教学。理论实践并进，“教、学、做”三位一体。多采用讨论、示范、启发等教学方法以用于各种教学内容的不同学习阶段。使学生的主动性增强，思维活跃，自主的、积极的参与学习并进行探索创新，使其成为学习的主体，促进其自主学习。引导学生积极思考、乐于实践，提高教、学效果。

加强实践性教学，以实际设备项目或生产实际案例引导教学，使学生对其功能了解透彻，结构认识清楚，从而抓住工程内容学习的本质。加强工学结合教学，在校内、外为学生创造较多的模拟和实际工作环境，使学生掌握企业的生产、管理规律和方法，感受企业文化，弥补在校学习的不足，以适应学生以后实际工作的需要。

（五）学习评价

本方案列出的所有理论、理实一体化、单项实训、顶岗实习等课程均实行单独考核计分，其具体方式为：

1.理论课程的考核

理论课程成绩按百分制计分，包括平时成绩、期末考试成绩两部分。平时成绩根据学生出勤情况、作业/试验/实训完成情况、参与讨论学习情况进行评定，占总成绩的 40%；期末考试以客观题为主，主要考核学生的知识应用能力，占总成绩的 60%。

2.理实一体化课程的考核

理实一体化课程成绩按百分制计分，由过程考核和期末考核成绩构成。其中，过程考核包括平时上课的表现、任务的完成及任务答辩情况，占总成绩的 70%；期末考核采用题库抽题方式，题目主要考核学生的综合运用能力，兼顾基本知识、理论的掌握，占总成绩的 30%。

3.单项实训课程的考核

单项实训考核按优、良、及格、不及格四级计分。

4.顶岗实习的考核

顶岗实习考核按优、良、及格、不及格四级计分。顶岗实习成绩包括平时成绩、实习报告及论文成绩和毕业答辩成绩三部分，比例为 4:4:2。

（六）质量管理

1.建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制

度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，不断提高人才培养质量。

2.完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，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.建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校生学业水平、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

1.修够本专业教学计划规定的 147 学分，其中必修课 123 学分，选修课 24 学分；

2.参加毕业跟岗及顶岗实习全过程并考核合格，实习报告符合规定要求。

（二）证书考取要求

至少获得 1 个与无人机应用技术专业相关的职业资格证书/职业技能证书或行业通用资格证书/等级证书。

附表

1. 教学进程表

无人机应用技术专业课程设置及教学进程表

课程类别	课程代码	课程名称	课程学时			学分	考核形式	按学年、学期教学进程安排（周学时/教学周数）						备注	
			总学时	理论	实践			一	二	三	四	五	六		
								16	17	16	16	10	0		
公共基础课程	1990001	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	36	18	18	2	考试	2							
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	54	54	0	3	考试	3							
	1990002	思想道德修养与法律基础	54	36	18	3	考试		2						
	1990013	心理健康教育	36	36	0	2	考查		2						
	9990001	军事理论	18	18	0	1	考查								
	1810041	体育	72	4	68	4	考查	2	2						
	1990005	形势与政策	32	32	0	1	考查								
	小计（占总课时比例 7.9 %）			302	198	104	16		7	6	0	0	0	0	
	公共选修课（限选）	1810021	高等数学（工科应用数学类）	90	72	18	5	考试		4					
		0590001	信息技术	54	54	0	3	考试	3						
		1810011	大学英语	144	128	16	8	考试	4	3					
		1810031	大学语文	54	54	0	3	考试	3						
		3400001	《创新与创业（职业生涯与就业指导）》	36	36	0	2	考查		2					
		0800045	安全教育	20	18	2	1	考查							
		劳动教育	18	18	0	1	考查								
小计（占总课时比例 13.4 %）			416	380	36	23		10	9	0	0	0	0		

课程类别	课程代码	课程名称	课程学时			学分	考核形式	按学年、学期教学进程安排（周学时/教学周数）						备注	
			总学时	理论	实践			一	二	三	四	五	六		
								16	17	16	16	10	0		
公共选修课 (任选)		学院每学期公布一次													
	小计（占总课时比例 2.7 %）		72	72	0	4									
	合计（占总课时比例 26.6 %）		754	596	158	41		17	14	0	0	0	0		
技能课程	专业基础课程	0390040	专业认知	(10)	(4)	(6)	0.5	考查	(10)						
		2100161	无人机结构与系统	64	30	34	3.5	考试	4						
		0290010	电工基础	64	30	34	3.5	考试	4						
		2100168	无人机仿真技术	92	30	62	5	考试		4					1周实训
		2100056	无人机原理与构造	40	20	20	2.5	考试							
		2100203	无人机飞行法规	64	30	34	3.5	考试			4				
		2100004	电子技术	64	30	34	3.5	考试			4				
		2100096	人工智能应用基础	64	30	34	3.5	考查			4				
		0390017	C 语言程序设计	64	30	34	3.5	考试		4					
	小计（占总课时比例 %）		516	230	286	29		8	4	12	4	0	0		
	专业核心课程	2100069	无人机拍摄技术	92	40	52	5	考试				4			1周实训
		2100070	无人机飞行控制原理与技术	64	30	34	3.5	考试				4			
		2100129	无人机组装与调试	64	30	34	3.5	考试			4				
		2100190	无人机测绘技术基础	64	30	34	3.5	考试			4				
2100204		无人机动力系统	64	30	34	3.5	考试			4					

课程类别	课程代码	课程名称	课程学时			学分	考核形式	按学年、学期教学进程安排（周学时/教学周数）						备注	
			总学时	理论	实践			一	二	三	四	五	六		
								16	17	16	16	10	0		
专业拓展课程（选修）	2100167	无人机维护技术	64	30	34	3.5	考试				6				
	2100205	无人机航测与数据处理	88	36	52	5	考试				4			1周实训	
	2100169	无人机操控技术与任务设备	88	36	52	5	考试				4			1周实训	
	小计（占总课时比例 %）			588	262	326	32.5		0	4	12	22	0	0	
	2100213	无人机航拍图片处理技术	72	40	32	4	考查					6		任选一门	
	2100130	无人机导航与任务规划	72	40	32	4	考查					6			
	2100214	无人机植保技术	72	40	32	4	考查					6		任选一门	
	2100166	无人机通信与导航	72	40	32	4	考查					6			
	2100186	无人机专业英语	48	28	20	3	考查					4			
	2100202	视频剪辑技术	48	28	20	3	考查					4			
		省级二等奖及以上奖项、国家级三等奖及以上奖项					(2)								
		电工上岗证、电工证					(2)								
		无人机操作应用 X 证书					(2)								
		植保无人机应用 X 证书					(2)								
	小计（占总课时比例 15%）			240	136	104	20		0	0	0	0	20	0	小计
合计（占总课时比例 60.5 %）			1344	628	716	81.5		8	8	24	26	20			

课程类别	课程代码	课程名称	课程学时			学分	考核形式	按学年、学期教学进程安排（周学时/教学周数）						备注
			总学时	理论	实践			一	二	三	四	五	六	
								16	17	16	16	10	0	
岗位实习	必修	2100215	岗位实习									6W	16W	
	合计（占总课时比例 22.2 %）			600	0	600	20							
第二课堂	选修		科技创新	(56)		(56)	2.0							4 学分
			专利	(56)		(56)	2.0							
			技能竞赛	(56)		(56)	2.0							
			社会实践	(56)		(56)	2.0				(2 W)			
	合计（占总课时比例 4%）			(112)		(112)	4.0	0	0	0	0	0		
总计			2698	1224	1474	142.5	29	26	23	21	20			

无人机应用技术专业教学环节安排表

学 期 周数 项目	第一学年		第二学年		第三学年		合 计
	一	二	三	四	五	六	
课堂教学	16	16	16	15	12	0	
入学教育、军训	2	0	0	0	0	0	
综合实训	0	1	2	2	0	0	
岗位实习	0	0	0	0	6	16	
毕业设计(论文)	0	0	0	0	0	0	
公益劳动	0	1	0	1	0	0	
就业指导	0	0	0	0.5	0.5	0	
考试	1	1	1	1	1	0	
毕业教育	0	0	0	0	0	0	
机动	1	1	1	1	1	0	
总周数	20	20	20	20	20	16	