

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（方向）：无人机应用技术

专业代码：460609

二、入学要求

高中阶段教育或具有同等学力者，包括高级中学、中等职业学校、技工学校毕业生。

三、修业年限

实行弹性学制，以3年为主，最长不得超过5年（含休学，不包括五年制中高职贯通培养学生）。

四、职业面向

表1 无人机应用技术专业职业面向表

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）	职业技能等级证书、社会认可度高的行业企业标准和证书举例
装备制造大类（46）	航空装备类（4606）	航空运输业（46）	民航通用航空工程技术人员（2-02-16-03）；无人机测绘操控员（4-08-03-07）；民用航空器机械维护员（6-31-02-02）	无人机装配调试、飞行操控、售前售后服务、行业应用、检测维护等岗位（群）	无人机组装与调试、1+X 无人机操作应用职业技能等级证书

五、培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，掌握扎实的科学文化基础和无人机飞行原理、系统结构、飞控技术、检测维护及相关法律法规等知识，具有无人机组装、

调试、任务作业和故障检测与维护等能力，具有工匠精神和信息素养，能够从事无人机装配调试、飞行操控、售前售后技术服务、行业应用、检测维护等工作的高素质技术技能人才。

六、培养规格

1.素质要求

(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，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.知识要求

(1)掌握必备的思想政治理论、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、消防安全等知识。

(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)掌握空气动力学、飞行原理、航空气象学的基础理论与基本知识。

(6)掌握无人机原理、结构、系统的基本知识与方法。

(7)掌握无人机通信、导航、控制系统的基本知识与方法。

(8)掌握无人机装配与维护的基本知识与方法。

(9)掌握无人机飞行技术的基本知识与方法。

(10)熟悉相关无人机应用与发展的新知识、新技术。

(11)了解无人机在巡检、农业、测绘、物流等行业中的应用技术。

(12)了解无人机反制与管控的相关知识。

3.能力要求

- (1)具有识图、制图和编程的能力；
- (2)具有线路故障检测和排除的能力；
- (3)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、系统调试的能力；
- (4)具有依据法规进行遥控器操控无人机仿真飞行、外场飞行和应急处理的能力；
- (5)具有依据法规利用地面站进行无人机航迹规划、作业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、故障分析和维护的能力；
- (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)具有相关数字技术和信息技术的应用能力，具有绿色生产、安全防护、质量管理的相关意识；
- (9)具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力。

毕业生在素质、知识、能力等方面的要求、具体能力指标以及相对应的课程设置见下表。

表 2 培养规格指标表

毕业要求	培养规格指标		设置课程
	指标一级	指标二级	
1.具备良好的思想道德、职业素质和人文素质及创新、求索精神，具有一定的沟通协作、知识整合及持续学习能力	1.1 具备良好的思想道德素质、正确的人生观、世界观、价值观、职业观，具有开阔的国际视野	1.1.1 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	思想道德与法治
		1.1.2 铸牢中华民族共同体意识，促进民族团结	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论
		1.1.3 了解法律基础知识，增强社会主义法治观念和法律意识，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，具有社会责任感和社会参与意识	习近平新时代中国特色社会主义思想概论
		1.1.4 树立科学的职业观，养成诚信品格，具有良好的职业道德和敬业精神	铸牢中华民族共同体意识
		1.1.5 了解国际、国内大事，树立较强的爱国主义精神及国家安全意识，具备基本的军事素质	形势与政策 国家安全教育 军事训练 军事理论

		养	
	1.2 具有良好的职业道德、服务意识，沟通、团队合作精神，掌握创业所需要的基本技能和系统知识	1.2.1 树立基本职业道德、职业行为、职业作风和职业意识规范 1.2.2 具备基本有效沟通能力、团队协作能力、敬业精神、团队精神 1.2.3 具有较强的创新精神和创业意识，掌握就业创业的基本方法和技巧 1.2.4 具有本专业相关的法律法规以及环境保护、消防安全等知识意识 1.2.5 树立精益求精的工匠精神，培养工匠品质，崇尚劳动、尊重劳动、热爱劳动	职业生涯规划 就业指导 创新创业基础 劳动教育 素质类任选课
	1.3 具有良好的身心素质、自我调节能力以及健康的体魄	1.3.1 具有了解自我心理状态的能力，保持心理平衡，具有积极稳定的心态和健全的人格 1.3.2 掌握科学锻炼身体的技能，具有健全的体魄 1.3.3 提高职业实用体育素质，为更好地从事职业打下基础	心理健康教育 体育
	1.4 具有良好的科学与人文素养，具有较强的可持续发展能力、知识整合和持续学习能力	1.4.1 具有一定的数学思维，通过对数学的应用价值和文化价值的理解，激发学习热情，起到挖掘学习潜能、提高学习动力的作用 1.4.2 掌握常用的文、史、哲知识，拥有一定的审美、鉴赏能力，培养人文与科学精神，养成完善的人格 1.4.3 具有较强的文字应用能力和专业文献的编制和检索能力 1.4.4 具有较强的知识整合能力和可持续学习、发展能力	应用数学 大学语文 素质类任选课
	1.5 具备一定的英语听说应用能力，具有熟练的计算机与网络操作技能	1.5.1 能使用英语进行日常交流和学习，具有基本的专业英语应用能力，能处理相关的英语文件和材料 1.5.2 熟练掌握计算机的基本操作技能和常用办公软件，掌握计算机安全基本知识，具备计算机使用安全意识，具备数字化学习能力和利用信息技术解决实际问题的能力，能使用计算机等设备进行文件检索和信息查询	大学英语 专业英语 信息技术
2.掌握无人机应用技术初始岗位的专业能力	2.1 具备无人机组装调试能力	2.1.1 了解无人机制作材料的基本工艺，具有基本的电子电工或机械工程基础知识。 2.1.2 能够进行常规无人机的装配、调试、检修	无人机结构与系统、无人机组装与调试
	2.2 能驾驶常规无人机	2.2.1 掌握无人机视距内、视距外驾驶操控	无人机行业应用技术

		2.2.2能够操控多旋翼、固定翼、直升机、垂起无人机等机型	
3.掌握无人机应用技术行业应用岗位的专业能力	3.1 掌握农业植保无人机驾驶员基本能力	3.1.1 懂得无人机植保知识；能进行植保飞行。	三维激光扫描技术、遥感技术及应用、python程序设计
		3.1.2 掌握路径规划等智能程控原理，了解程控编程代码指令；	
		3.1.3 掌握农业植保无人机应用操控和喷雾载荷系统的调试、维修、维护；	
	3.2 掌握无人机航拍工程师基本能力	3.2.1 掌握前期的图像数据采集，后期的信息分类及处理，3D 建模原理及应用。	摄影技术与艺术、工程测量、无人机实景三维技术
		3.2.2 掌握航拍的无人机的调试、维修、维护，摄影摄像技术，航拍技术，后期制作。	
	3.3 掌握无人机测绘工程师本能力	3.3.1 了解测绘技术与知识及作业规范。	数字化测图、工程测量、GNSS 测量技术、GIS 技术及应用
		3.3.2 掌握测绘用无人机的操作。测绘数据的后期处理软件应用。	
		3.3.3 掌握测量测绘工程及施工主要数据的模型建设流程与方法。	

4.证书要求

本专业学生应取得以下各类相关证书：

表 3 无人机应用技术专业职业等级证书

序号	职业资格证书名称	颁发（鉴定）单位	证书等级	获取要求
1	普通话水平等级证书	国家语言文字工作委员会	三级甲等及以上	必选
2	全国计算机等级考试证书	教育部考试中心	一级及以上	必选
3	1+X 无人机操作应用职业技能等级证书	深圳市大疆创新科技有限公司	中级及以上	3、4、5 三选一
4	UTC 无人机驾驶航空器系统操控手合格证(巡检/植保/测绘等)	中国航空运输协会、中国成人教育协会		
5	CAAC 无人机驾驶执照	省人力资源和社会保障部		

七、课程设置及要求

1.课程体系

结合地区产业特点、通过岗位分析、以提升教学质量、促进就业、以服务发展为导向、根据航空装备类技术领域和职业行为能力的要求，参照相关职业资格

标准与行业企业共同开发符合职业能力发展的课程。

课程开发思路如下：

1. 依据职业能力要求制定职业标准；
2. 按照职业标准，将职业能力分解为若干个能力模块；
3. 结合生产任务和能力训练要求，开发与职业能力相应的课程体系。

专业课程体系由公共基础课程（即公共平台必修课程和个性化素质选修课程）和专业（技能）课程构成。专业（技能）课程包括专业群平台必修课程、专业必修课程、专业方向（拓展）选修课程。

表 3 无人机应用技术专业课程体系

序号	课程性质	主要课程	
1	公共平台必修课程	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、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、铸牢中华民族共同体意识、形势与政策、国家安全教育、信息技术、体育、大学语文、应用数学、军事训练、军事理论、心理健康教育、大学英语、劳动教育、职业生涯规划、就业指导、创新创业基础	
2	专业基础课程	无人机导论与飞行法规、无人机结构与系统、图形图像处理、科技论文写作、摄影技术与艺术、工程测量、GNSS测量技术、GIS技术及应用	
3	专业课	无人机组装与调试、数字化测图、数字化测图实习、无人机操作及应用 无人机行业应用实习、三维激光扫描技术、遥感技术及应用、python程序设计、企业文化与职业认识实习、工程测量实习、无人机实景三维技术、岗位实习 I、岗位实习 II	
4	专业方向（拓展）选修课	技术方向模块 A	大学生职业素养、房产测绘、数字城市实践、人工智能
		技术方向模块 B	大学生职业素养、物联网技术导论、VR/AR/MR 技术导论、智慧城市概论
		技术方向模块 C	大学生职业素养、数据库技术、海洋测绘技术、控制测量与平差
5	个性化素质选修课	“四史类”	中国共产党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史
		公共艺术类	美学概论、艺术导论、音乐欣赏、中国舞蹈欣赏、中国传统绘画欣赏、书法欣赏与临摹、电影欣赏与评论、皮雕欣赏与制作、戏曲欣赏与体验等
		创新创业类	创业启程、创客面对面等
		人文素质类	中国传统文化评析、心理学与幸福人生、体验中国茶文化等
		科学素质类	机器人认知与体验、3D 打印、数字经济与可持续发展等
		学业提升类	素养英语、高等数学、素养语文、信息技术等

2.公共平台必修课主要内容

表 4 公共平台必修课程主要教学内容

序号	课程名称	主要教学内容
1	思想道德与法治	该课程主要讲授马克思主义的人生观、价值观、道德观、法治观，社会主义核心价值观与社会主义法治建设的关系，帮助学生筑牢理想信念之基，培育和践行社会主义核心价值观，传承中华传统美德，弘扬中国精神，尊重和维护宪法法律权威，提升思想道德素质和法治素养。高等职业学校结合自身特点，注重加强对学生的职业道德教育。
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	该课程主要讲授中国共产党把马克思主义基本原理同中国具体实际相结合产生的马克思主义中国化的两大理论成果，帮助学生理解毛泽东思想、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是一脉相承又与时俱进的科学体系，引导学生深刻理解中国共产党为什么能、马克思主义为什么行、中国特色社会主义为什么好，坚定“四个自信”。
3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	课程紧紧围绕习近平新时代中国特色社会主义思想“十个明确”和“十四个坚持”的核心要义，主要讲授内容涉及改革发展稳定、内政外交国防、治党治国治军、经济政治文化社会生态，涵盖“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局。帮助大学生深入领会习近平新时代中国特色社会主义思想的核心要义、精神实质、丰富内涵和实践要求，引导大学生进一步增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，践行新时代坚持和发展中国特色社会主义的行动指南，为实现中华民族伟大复兴而奋斗。
4	铸牢中华民族共同体意识	该课程主要讲授习近平总书记关于民族工作的重要论述、党的民族理论和民族政策、新时代中国特色社会主义民族工作的生动实践和取得的巨大成效，结合我区民族区域自治制度的实际，引导学生铸牢中华民族共同体意识，在促进民族团结、共建美好家园的伟大实践中建功立业、成就梦想、体现价值。
5	形势与政策	该课程主要讲授党的理论创新最新成果，新时代坚持和发展中国特色社会主义的生动实践，马克思主义形势观政策观、党的路线方针政策、基本国情、国内外形势及其热点难点问题，帮助学生准确理解当代中国马克思主义，深刻领会党和国家事业取得的历史性成就、面临的历史性机遇和挑战，引导大学生正确认识世界和中国发展大势，正确认识中国特色和国际比较，正确认识时代责任和历史使命，正确认识远大抱负和脚踏实地。
6	国家安全教育	本课程具有综合性、实践性、开放性、针对性，重点围绕理解中华民族命运与国家关系，践行总体国家安全观，本课程的实施旨在让学生系统掌握总体国家安全观的内涵和精神实质，理解中国特色国家安全体系，树立国家安全底线思维，将国家安全意识转化为自觉行动，强化责任担当。
7	信息技术	本课程教学紧扣学科核心素养和课程目标，培养学生的数字化学习能力，利用信息技术解决实际问题的能力，信息技术实际操作能力。通过课程学习使学生理解数字化学习环境、数字化资源和工具、信息系统的特点，能熟练使用各种软件工具、信息系统对信息进行加工、处理和展示交流，为学生的信息技术技能与专业能力融合发展奠定基础。
8	体育	本课程以“健康第一”为指导思想，遵循大学生身心发展规律和兴趣爱好，以体育基本理论、身体素质、运动能力、安全保健，结合职业需求和拓展训练为课程体系；通过本课程学习，使学生能合理利用各种身体锻炼的手段和方法，增强体质、健美体魄、掌握 1-2 项运动技能，形成良好的体育锻炼习惯和终身体育意识，促进学生身心和谐发展，为学生的全

		面发展奠定基础。
9	大学语文	本课程兼具工具性与人文性的双重属性。通过本课程的学习，使学生在阅读与理解、表达与交流、思考与认识、传承与创新等语文实践中，提高原典阅读能力、语言表达能力、人际沟通能力和审美鉴赏能力；提升人文素养，丰富生活情感，增加审美情趣；加深对中华优秀传统文化的了解，为学好专业课程以及未来职业发展奠定基础。
10	应用数学	本课程通过教学的各个环节，逐步培养学生的基本运算能力、应用能力、抽象概括问题能力、逻辑推理能力及自学能力；培养学生将相关学科、生活或生产中的一些实际问题转化为数学问题，并予以解决的创新意识和综合能力，为学生后继专业课程学习、毕业后深造学习及解决实际问题提供必不可少的数学基础知识及常用数学方法。
11	军事训练	本课程让学生了解掌握军事基础知识和基本军事技能，增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因，提升学生国防意识和军事素养，为实施军民融合发展战略和建设国防后备力量服务。
12	军事理论	本课程以习近平强军思想和习近平总书记关于教育的重要论述为遵循，全面贯彻党的教育方针、新时代军事战略方针和总体国家安全观，围绕立德树人根本任务和强军目标根本要求，着眼培育和践行社会主义核心价值观。通过军事理论课程的学习，提升学生国防意识和军事素养，为实施军民融合发展战略和建设国防后备力量服务。
13	心理健康教育	本课程主要讲授心理健康教育概述、大学生常见心理困惑及异常心理、自我意识的完善、提高人际交往能力、培养恋爱的能力和艺术、合理管理情绪、生命教育及压力与挫折等，让学生了解心理健康知识，掌握心理调适能力，提高应对心理危机的能力，促进学生身心积极健康的发展。
14	大学英语	本课程以培养学生掌握常用英语知识和听、说、读、写、译的基本技能并拓展学生文化视野为目标，为学生运用英语语言技能开展日常生活交际、传播中国文化，讲述中国故事打下坚实基础，使学生能够借助工具书独立阅读和翻译与专业相关的文献资料，为未来的职业发展奠定良好基础。
15	劳动教育	本课程旨在使学生树立正确的劳动观念和劳动态度，引导学生崇尚劳动、尊重劳动、热爱劳动，形成坚持价值引领、体现时代要求、符合育人规律、彰显学院特色的劳动教育体系，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。
16	职业生涯规划	通过本课程学习激发大学生职业生涯发展的自主意识，树立正确的就业观，促使大学生理性地规划自身未来的发展，并努力在学习过程中自觉地提高就业能力和生涯管理能力，使大学生应当树立起职业生涯发展的自主意识，树立积极正确的人生观、价值观和就业观念，把个人发展和国家需要、社会发展相结合，确立职业的概念和意识，愿意为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。
17	就业指导	本课程是全院通识必修课，通过本课程的学习使学生掌握具体就业流程、简历的撰写和面试技巧，从而提高求职技能，增进心理调适能力，维护个人合法权益，进而有效地管理求职过程。
18	创新创业基础	本课程是全院通识必修课，课程主要培养学生的创业意识和创新精神，从认识创新思维、创业的基本内涵出发，分析创新技法、创业机会、创业资源、创业计划和创业项目。能够正确理解创新与创业的关系，主动适应国家经济社会发展和人的全面发展需求，自觉遵循创新创业规律，用企业家精神引导自己积极投身创新创业实践。

3.专业核心课程主要内容

表 5 专业核心课程主要教学内容

序号	课程名称	主要教学内容
1	无人机结构与系统	无人直升机、多旋翼无人机、固定翼无人机的结构与飞行原理；无人机发动机和电动机等动力装置；无人机飞控系统、导航系统、舵机、传感器、通信系统等电子设备
2	GNSS 测量技术	介绍卫星导航系统的运作原理，如卫星轨道、信号传输、接收器解算等；讲解 GNSS 系统的各个组成部分，包括卫星、地面控制站、用户接收器等；阐述卫星信号的处理方法，包括信号接收、解调、解码等；介绍各种定位算法，如单点定位、差分定位、卡尔曼滤波等；讲解 GNSS 测量中的误差修正方法，包括大气层影响修正、多路径效应修正等；介绍高精度 GNSS 测量技术，如实时动态测量（RTK）、精密单点定位（PPP）等；讲解 GNSS 测量数据的处理与分析方法，如数据预处理、平差计算、精度评估等。
3	GIS 技术及应用	GIS 空间数据的采集与编辑、GIS 空间数据的处理方法，GIS 空间查询方法进行数据查询与检索，应用 GIS 分析方法解决实际问题，应用地图制图方法完成专题地图制图与输出，规划标准化数据生产流程及控制数据质量的能力
4	无人机组装与调试	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
5	数字化测图	使用全站仪、GNSS 接收机进行地形数据采集；使用 CASS 软件进行数字地形图的绘制；使用数字地形图进行纵横断面图绘制、土方量计算等工作；
6	无人机行业应用技术	无人机植保、航拍、实景三维的基础认识、实景三维倾斜摄影系统、实景三维原始影像采集、像控点布设及测量、数据处理、三维模型修模与单体化、数字线划图生产和巡检等。
7	三维激光扫描技术	三维激光扫描的基本原理、特点；地面三维激光扫描点云数据采集（方案设计、数据采集方法）；地面三维激光扫描仪的精度检测方法；地面三维激光点云数据的预处理和三维建模等。

4.实践性教学环节安排

表 7 以周为单位的实践教学课程安排计划表

序号	实践课程名称	主要任务	职业岗位	学期	周数	学分
1	军事训练及入学教育	通过此课程，让学生认识大学、融入大学生活，进行法纪观念教育，安全教育，专业教育与职业生涯规划，校园礼仪教育，国防教育，为学生提供一些有参考价值的信息和建议，为立足社会扎下深厚的根基。	预备役成员	1	2	2

2	企业文化与职业认识实习	企业文化与职业认知,熟悉无人机相关企业工作流程及生产管理流程,熟悉将来工作环境及岗位技能需求。	无人机维修员	1	0.5	1
3	数字化测图实习	掌握地形图测绘的方法和内 容。	地图制图员	3	1	1
4	无人机行业应用技术实习	学会无人机在巡检、农业、测绘、物流等任务环境下的全项目流程。	无人机维护	3	2	2
5	工程测量实习	了解控制测量的意义,理解控制网建立的方法,掌握控制测量的方法及实施。	工程测量员	2	2	2
6	智慧校园实习	了解数据收集的途径与数据整理的方法,掌握获取各种GIS专题数据,熟练制作项目成果专题地图,表达清楚得当。	无人机制图员	4	1	1
7	岗位实习 I	解决无人机装配调试、飞行操控、售前售后技术服务、行业应用、检测维护等工作中遇到的问题,	无人机服务、飞手	5	16	16
8	岗位实习 II	解决无人机装配调试、飞行操控、售前售后技术服务、行业应用、检测维护等工作中遇到的问题,	无人机服务、飞手	6	16	16

八、教学进程总体安排

1.专业教学进程与时间分配表

表 8 教学进程表

学 期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
一	☆	☆	□	□	=	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	▲	=	=	=	=	=	=
二	□	□	□	□	□	□	□	□	=	□	□	□	□	□	□	□	◇	■	■	▲	=	=	=	=	=	=
三	□	□	□	□	=	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	■	■	■	▲	=	=	=	=	=	=
四	□	□	□	□	□	□	□	□	=	□	□	□	□	□	□	□	□	□	■	▲	=	=	=	=	=	=
五	◆	◆	◆	◆	=	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	=	=	=	=	=	=
六	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						

说明:

1. ☆军训与入学教育 □课堂教学 ■校内实习实训 ◇认识实习 ◆岗位实习 ▲考试

=假期 ●毕业综合技能训练（毕业设计）

2. 每学期教学活动为 20 周，第 1 学期课程教学 16 周，军训及入学教育 2 周、考试 1 周、法定假 1 周；第 2 学期课程教学 18 周（劳动 1 周、复习考试 1 周）；第 3-5 学期课程教学 18 周（其中实践教学 2 周），复习考试 1 周、法定假日 1 周；第 6 学期 16 周。

2.课程教学进程计划及学时分配

表 9 课程教学进程计划与学时（学分）分配表

课程 平台 性质	课程名称	课程代码	课 程 类 型	学 分	总学 时	理论 学时	实 践 学 时	考 核 方 式	周学时分配					
									第一学年		第二学年		第三学年	
									1	2	1	2	1	2
									20	20	20	20	20	16
									16	18	18	18	18	16
公共平台课 (必修)	军事训练	1300000001	C	3	90	0	90	考查	3 周					
	军事理论	1100000001	A	1.5	24	24		考查		2×12				
	心理健康教育	1200000001	B	2	32	14	18	考查	2×16					
	思想道德与法治	1200000002	B	3	48	40	8	考试		3×16				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	1200000003	B	3	48	40	8	考试	3×16					
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	1200000004	B	2	32	24	8	考查	2×16					
	形势与政策I/II/III/IV	1200000051/2/3/4	B	1	16	16	课外 16	考查	√	√	√	√		
	铸牢中华民族共同体意识	1200000006	B	1	16	14	2	考查		1×16				
	国家安全教育	1100000002	A	1	16	16		考查		1×16				
	劳动教育	1200000007	B	1	16	8	8	考查		1×16				
	大学语文I/II	1200000008/9	B	4	64	48	16	考试	2×16	2×16				
	信息技术I/II	1200000010/1	B	4	64	28	36	考查	2×16	2×16				
	体育I/II/III/IV	1200000012/3/4/5	B	8	128	16	112	考查	2×16	2×16	2×16	2×16		
	大学英语I/II	1200000016/7	B	6	96	88	8	考查	3×16	3×16				
	应用数学	1100000003	A	2	32	32		考查	2×16					

课程 平台 性质	课程名称	课程代码	课程 类型	学 分	总学 时	理论 学时	实 践 学 时	考核 方式	周学时分配					
									第一学年		第二学年		第三学年	
									1	2	1	2	1	2
									20	20	20	20	20	16
									16	18	18	18	18	16
公共 平台 课 (必修)	职业生涯规划	1200000018	B	1	16	8	8	考查	1×16					
	创新创业基础I/II	1200000019	B	2	32	16	16	考查		1×16	1×16			
	就业指导	1200000020	B	0.5	8	4	4	考查						√
	小计			46	778	436	342							

课程 平台 性质	课程名称	课程代码	课程 类型	学分	总学 时	理论 学时	实践 学时	考核 形式	周学时分配					
									第一学年		第二学年		第三学年	
									1	2	1	2	1	2
									20	20	20	20	20	16
									16	18	19	17	16	16
专业 基础课	无人机导论与飞行法规	2460609011	B	3	48	24	24	考查	16×48					
	★无人机结构与系统	2460609022	B	3	48	24	24	考试	16×48					
	图形图像处理	2460609033	B	1.5	24	12	12	考查		12×24				
	科技论文写作	2460609044	B	2	32	16	16	考查			16×32			
	摄影技术与艺术	2460609055	B	2	32	16	16	考查		16×32				
	工程测量	2460609066	B	3	48	12	36	考试		16×48				
	★GNSS 测量技术	2460609077	B	3	48	12	36	考试			16×48			
	★GIS 技术及应用	2460609088	B	3	48	12	36	考查			16×48			
	小计			20.5	328	128	200							
专业 课	★无人机组装与调试	3460609011	B	3	48	24	24	考试				16×48		
	★数字化测图	3460609022	B	3	48	24	24	考查			16×48			
	数字化测图实习	3460609033	C	1	30		30	考查			1×30			
	★无人机行业应用技术	3460609044	B	3	48	24	24	考试				16×48		
	无人机行业应用技术实习	3460609055	C	2	60		60	考查			2×60			
	★三维激光扫描技术	3460609066	B	3	48	24	24	考查				12×48		
	遥感技术及应用	3460609077	B	3	48	24	24	考试				16×48		
	python 程序设计	3460609088	B	3	48	12	36	考查				16×48		
	企业文化与职业认识实习	3460609099	C	0.5	8		8	考查	1×8					
	工程测量实习	3460609100	C	2	60		60	考查		2×30				

	智慧校园实习	3460609110	B	1	30		30	考查				1×30		
	岗位实习 I	3460609120	C	16	480		480	考查						
	岗位实习 II	3460609130	C	16	480		480	考查						
	小 计			56.5	1436	132	1304							

课程 平台 性质	课程名称		课程代码	课程类型	学分	总学时	理论学时	实践学时	考核形式	周学时分配					
										第一学年		第二学年		第三学年	
										1	2	1	2	1	2
										20	20	20	20	20	16
										16	18	19	17	16	16
专业拓展课 (选修)	A 技术方向模块	职业素养	4460609011	B	1	16	8	8	考查		4×16				
		不动产测绘	4460609022	B	1.5	24	12	12	考试				8×24		
		数字城市实践	4460609033	B	2	32	16	16	考查				16×2		
		人工智能	4460609044	B	1.5	24	12	12	考查				8×24		
	B 技术方向模块	职业素养	4460609055	B	1	16	8	8	考查			8×16			
		物联网技术导论	4460609066	B	1.5	24	12	12	考试				8×24		
		VR/AR/MR 技术导论	44606090077	B	2	32	16	16	考查				16×2		
		智慧城市概论	4460609088	B	1.5	24	12	12	考查				8×24		
	C 技术方向模块	职业素养	4460609099	B	1	16	8	8	考查			8×16			
		数据库技术	4460609100	B	1.5	24	12	12	考查				8×24		
		海洋测绘技术	4460609110	B	2	32	16	16	考查				16×2		
		控制测量与平差	4460609120	B	1.5	24	12	12	考试				8×24		
	小 计				18	288	144	144							

个性化素质课 (选修)	四史类			A	1	16	16			√	√	√	√		
	美育类			A	1	16	16			√	√	√	√		
	创新类			A	1	16	16			√	√	√	√		
	其他类	以教务处下发课程目录为准		A	4	64	64			√	√	√	√		
	小 计				7	112	112								
	总 计				148	2942	952	1990							

说明：个性化素质任意选修课待具体确定后，教务处统一下发课程名称和课程代码。在制定专业人才培养方案时，专业方向（拓展）选修课+个性化素质选修课的学分应达到专业总学分的 20%以上；专业方向（拓展）选修课假定选择其中两个方向填写小计学分，个性化素质课—其他类根据专业方向课学分情况设置学分，按 16 学时/学分，全部为理论学时。（编制完成后请将本说明删除）

4.教学学时比例统计

表 10 教学总学时分配一览表

序号	课程类型	课程性质	课程门数	学分	总学时	理论学时	实践学时	学时占比
1	公共平台课	必修	18	46	778	436	342	26%
2	专业基础课	必修	8	20.5	328	128	200	11%
3	专业课	必修	13	56.5	1436	132	1304	49%
4	专业方向（拓展）课	选修	16	18	288	144	144	10%
5	个性化素质课	选修	7	7	112	112		4%
合计			62	148	2942	952	1990	——
学时占比					100%	33%	67%	——

九、实施保障

主要包括师资队伍、教学设施、教学资源、教学方法、学习评价、质量管理等方面。

（一）师资队伍

1.教师团队结构合理，专兼结合。专任教师的师生比为 1：20；教师梯队由年龄结构合理、学历及技术职务结构合理的教师组成，其中 50%以上具备“双师”条件。

2.专任教师。主讲教师均具备课程体系开发和课程教学实施过程设计能力，教学方法灵活多样，能结合学生特点，创新课程教学模式；结合专业人才培养特点，发挥专业课程思政教育作用。

3.兼职教师。兼职教师主要从无人机制造、研发与行业应用领域相关行业企业聘任，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，具有中级及以上相关专业职称，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。

4.专业带头人。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。

表 10 无人机应用技术专业师资队伍情况

校内专任教师						
序号	姓名	专业技术职务	学历	毕业院校	主要教学方向	是否具备双师素质
1	王瑾	副教授	硕士研究生	哈尔滨工业大学	无人机结构与系统 无人机组装与调试	是
2	谢建平	副教授	硕士研究生	内蒙古工业大学	无人机导论与飞行法规	是
3	米力	副教授	硕士研究生	内蒙古工业大学	工程测量 GNSS 测量技术	是
4	杨红楼	副教授	硕士研究生	西安建筑科技大学	图形图像处理	是
5	杜红	副教授	硕士研究生	北京科技大学	遥感技术及应用	是
6	李英	讲师	硕士研究生	中国矿业大学	GIS 技术及应用 数字化测图	是
7	李威坤	讲师	硕士研究生	同济大学	摄影技术与艺术	是
企业兼职教师						
序号	姓名	专业技术职务	学历	毕业院校	所在企业	企业职务
1	薛峰	工程师	本科	东北农业大学	鄂尔多斯市凯图科技有限公司	技术总监
2	郝一军	工程师	本科	内蒙古大学	鄂尔多斯市凯图科技有限公司	总经理
3	李迁	工程师	本科	内蒙古农业大学	内蒙古千测测绘信息技术有限公司	总经理
4	额日乐和	工程师	本科	内蒙古农业大学	鄂尔多斯市璆领科技有限公司	总经理

（二）教学设施

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、校内实训室和校外实训基地等。

1. 专业教室基本条件

专业教室一般配备黑(白)板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 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。

2.校内实训室基本要求

(1)无人机模拟仿真实训室。

无人机模拟仿真实训室应配备服务器、投影设备、白板，计算机保证上课学生 1 人/台，WiFi 环境，无人机遥控指令操作终端，飞行仿真工作站，飞行半物理仿真设备，模拟飞行实训平台等；支持空气动力学与飞行原理、无人机仿真技术等课程的教学与实训。

(2)无人机制作实训室。

无人机制作实训室应配备服务器、投影设备、白板、计算机，Wi-Fi 环境，无人机制作加工设备(工具)，多功能制作台，部附件检测及测试设备，3D 打印机等；支持无人机结构与系统、无人机维护技术等课程的教学与实训。

(3)无人机装调实训室。

无人机装调实训室应配备服务器、投影设备、白板、计算机，WiFi 环境，固定翼无人机，旋翼机(直升机)，常见任务载荷设备，系统检测与维修设备，数据处理设备等；支持无人机结构与系统、无人机维护技术、无人机操控技术及任务设备等课程的教学与实训。

(4)无人机飞行实训室(场)。

无人机飞行实训室(场)应配备服务器、投影设备、白板、计算机，WiFi 环境，电 (油)无人机，增程系统，图传系统，监控系统等；支持无人机通信与导航、无人机操控技术及任务设备、无人机行业应用等课程的教学与实训。

3.校外实训基地基本要求

校外实训基地基本要求为：具有稳定的校外实训基地；能够开展无人机应用技术专业相关实训，实训设施齐备，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。

4.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；能提供无人机应用、无人机维护等相关实习岗位，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。

5.支持信息化教学方面的基本要求

支持信息化教学方面的基本要求为：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。

表11 专业实验室及多媒体教室

序号	类别		基本要求	备注
1	专业教室与实训室基本要求		根据需要配备黑（白）板、配备服务器、交换机、多媒体计算机、投影设备、扫描仪、工程打印机、音响设备，互联网接入或 WiFi 环境，安装 Office 操作系统及常用办公软件，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、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。	
		工程测量实训室内	配备水准仪、经纬仪、全站仪及 GNSS 等测量仪器及配套的工具，安装数字化成图软件。用于建筑施工测量课程教学、测量仪器安装调试及测量基本实训。	
		无人机实训室	无人机实训室包含无人机组装与调试区、无人机展示区、无人机影像处理区、储物区四个区域。可开展无人机组装与调试、无人机检修、无人机模拟飞行、空间数据处理与空间数据库等课程。实训室现有市场主流常用的固定翼、垂起、多旋翼系列无人机、图形处理工作站 20 台、旋翼组装无人机若干、固定翼组装无人机若干、模拟器 50 套。可容许 30 人同时上课。	
		不动产测绘实训室	现有全站仪、测距仪、GNSS、水准仪等，用于常规测量数据的获取；配备地理信息系统（GIS）软件、测绘软件等，用于处理和分析测量数据，生成测绘图件。 已有工作站、打印机、卷尺、测绳、标杆和激光测距仪等工具用于辅助测量工作	
3	校外实训基地基本要求		具有稳定的校外实训基地。能够开展无人机应用技术专业相关实践教学活 动，有必要的实训设施，实训岗位、实训指导教师，实训管理及实施规章制度。	
4	学生实习基地基本要求		具有稳定的校外实习基地。能提供无人机应用技术专业相关实习岗位，能涵盖当前专业发展的主流技术，可接纳 300 人规模的学生实习；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。	
5	支持信息化教学方面的基本要求		具有利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件。引导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、提升教学效果。	

2.校外实习基地建设

基于鄂尔多斯建筑职教集团，拥有 30 余个校外实习基地，满足学生无人机航拍、无人机测绘、无人机巡检、无人机植保等等岗位实习需求。加强与企业的合作，建立校外实习基地运行管理的长效机制，实行人员互兼互聘、资源共享、共同参与人才培养、合作开发实习项目，形成校企共赢的校外实习基地管理模式。同时，学校应有健全的校外实训实习管理制度并严格执行。

表 12 校外实训基地一览表

序号	合 作 企 业 名 称
1	鄂尔多斯市凯图科技有限公司
2	鄂尔多斯市臻领科技有限公司
3	内蒙古千测测绘信息技术有限公司
4	鄂尔多斯应用技术学院

（三）教学资源

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施所需的教材、图书文献及数字教学资源等。

1.教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。

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。专业类图书文献主要包括：无人机行业政策法规、有关职业标准，有关无人机的实务案例类图书以及两种以上无人机专业学术期刊。

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

教学过程中以学生为主体，针对不同的课程、教学内容，积极采用理实一体教学、混合式教学等模式，运用项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等形式组织教学，合理选择启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法来完成学生综合素质与专业能力的培养。科学运用现代信息化手段，实现线上教学与线下教学相结合的教学组织模式，以满足“互联网+职业教育”新要求。

（五）学习评价

终结性评价与过程性评价相结合；个体评价与小组评价相结合；理论学习评价与实践技能评价相结合，素质评价、知识评价、能力（技能）评价并重。

结合培养目标与专业特色，把知识评分标准与能力检测标准有机结合起来；结合学生的个性特点选择不同考核方式，充分挖掘个人优势和特长注重评价的发展性；结合学生实践能力训练，做到理论与实践统一；结合社会生活的要求，注重实习实训考评。

（六）质量管理

1.学校和二级院系应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，达成人才培养规格。

2.学校和二级院系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.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。

4.专业教研组织应充分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。

十、毕业审核要求

毕业要求是学生通过规定年限的学习，须修满的专业人才培养方案所规定的学时学分，完成规定的教学活动，毕业时应达到的素质、知识和能力等方面要求。毕业要求应能支撑培养目标的有效达成。

表 13 毕业审核要求一览表

对应课程及学分设置			毕业最低要求
平台	公共平台必修课	46	46
	专业群平台必修课	20.5	20.5
	专业课	56.5	56.5
模块	专业方向（拓展）选修课 3 个模块（学生限选 1 个模块）	18	6
	个性化素质选修课	7	7（其中创新创业类、公共艺术类、四史类课程均不低于 1 学分）
资格证书	1+X 无人机操作应用职业技能等级证书（中级） 普通话水平等级证书 二级乙等以上		
第二课堂	成绩不低于 60 学分，由团委审核。		
体能测试	国家学生体质健康测试达标		