

兰考三农职业学院

无人机应用技术专业人才培养方案

专业名称：	无人机应用技术
专业代码：	460609
所属学院：	智能制造学院
时 间：	2025年8月

前言

当前，我国正处于低空经济快速发展与无人机产业深度赋能千行百业的关键阶段。随着“新质生产力”培育战略推进、无人机技术在农林植保、电力巡检、应急救援、地理测绘等领域的广泛渗透，以及行业规范化管理体系的加速完善，无人机应用领域对兼具技术操作能力、合规飞行意识与行业适配素养的高素质技能人才需求日益迫切。本专业人才培养方案以服务中原地区低空经济发展和无人机产业升级为宗旨，以培养适应现代无人机应用体系需求的复合型技术人才为目标，系统构建符合行业发展趋势和职业教育规律的人才培养体系。

在无人机自主飞行、载荷协同控制、空域智能管控等技术快速迭代，以及《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》全面实施的行业背景下，传统无人机操作人才培养模式正面临从“单一技能”向“综合能力”的深刻变革。本方案立足产业发展前沿，紧密对接政策要求，深入分析无人机产业数字化转型对岗位能力的新需求，将职业标准、岗位要求和工程实践有机融入人才培养全过程。通过构建“基础能力+核心技能+行业应用”的三维能力体系，着力培养掌握无人机系统原理、具备合规飞行操控能力、熟悉行业应用技术、践行安全作业理念的新时代无人机技术技能人才。

本方案的制定坚持产教融合、校企协同的育人理念，依托“校-企-行”多方共建的实践教学平台，创新“职业能力递进、工学交替、校企协同”的人才培养模式。课程体系以无人机应用技术为核心，横向融合电子信息、机械工程、航空法规等交叉领域知识，纵向贯穿“组装调试-飞行操控-维护检修-行业应用”全流程技术链条。通过建立模块化课程集群、虚实结合的实训体系、行业现场教学场景，实现理论教学与实践应用的深度融合，着重提升学生的设备操作能力、故障排查能力、行业适配能力和职业发展能力。

目录

一、专业名称及代码	- 1 -
二、入学基本要求	- 1 -
三、基本修业年限	- 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	- 2 -
六、课程设置	- 3 -
(一) 公共基础课程	- 3 -
(二) 专业(技能)课程	- 11 -
七、教学进程总体安排	- 28 -
(一) 典型工作任务、职业能力分析及课程设置	- 28 -
(二) 专业课程设置对应的行业标准及实训项目	- 31 -
(三) 课程设置及教学进程安排	- 31 -
(四) 课程设置计划及实践教学计划	- 33 -
(五) 实践教学计划表	- 36 -
八、实施保障	- 37 -
(一) 师资队伍	- 37 -
(二) 教学设施	- 37 -
(三) 教学资源	- 41 -
(四) 教学方法	- 42 -
(五) 学习评价	- 42 -
(六) 质量管理	- 42 -
九、质量保障和毕业要求	- 42 -
(一) 质量保障	- 42 -
(二) 毕业要求	- 43 -
十、人才培养模式及特色	- 44 -
(一) 人才培养模式	- 44 -
(二) 特色	- 45 -
十一、附录及说明	- 46 -
(一) 附录	- 46 -
(二) 说明	- 46 -

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、入学基本要求

中等职业学校毕业、普通高级中学毕业或具备同等学力。

三、基本修业年限

三年

四、职业面向

表4-1 本专业职业面向

所属专业大类（代码）	装备制造大类（46）
所属专业类（代码）	航空装备类（4606）
对应行业（代码）	通用航空生产服务（5621）
主要职业类别（代码）	无人机驾驶员（4-02-04-06）、无人机装调检修工（6-23-03-15）、航空产品试验与飞行试验工程技术人员（2-02-08-05）
主要岗位（群）或技术领域	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
职业类证书	无人机驾驶、无人机操作应用、无人机组装与调试

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，传承技能文明，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、科学素养、数字素养、职业道德、创新意识，爱岗敬业的职业精神和精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，具备职业综合素质和行动能力，面向通用航空生产服务等行业的无人机驾驶员、无人机装调检修工、航空产品试验与飞行试验工程技术人员等职业，能够从事无人机装配调试、飞行操控、售前售后服务、行业应用、检测维护等工作的高技能人才。

（二）培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识并完成有关实习实训基础上，全面提升知识、能力、素质，掌握并实际运用岗位需要的专业核心技术技能，实现德智体美劳全面发展，总体上须达到以下要求：

（1）坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，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）掌握与本专业对应职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关行业文化，具有爱岗敬业的职业精神，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感 and 担当精神；

（3）掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的语文、数学、外语（英语等）、信息技术等文化基础知识，具有良好的人文素养与科学素养，具备职业生涯规划能力；

（4）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 1 门外语并结合本专业加以运用；

（5）掌握机械制图、电工电子、传感器技术、无人机导论等专业基础理论知识及相关飞行法规，掌握无人机飞行原理、系统结构、飞控技术、任务载荷、检测维护等专业核心理论知识；

（6）具有识图、制图和编程能力，具有线路故障检测和排除能力；

（7）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；

（8）具有利用遥控器和地面站进行无人机模拟飞行、外场飞行、航线飞行和应急处理的能力；

（9）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；

（10）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；

（11）掌握信息技术基础知识，具有适应本行业数字化和智能化发展需求的数字技能；

(12) 具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力, 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;

(13) 掌握身体运动的基本知识和至少 1 项体育运动技能, 达到国家大学生体质健康测试合格标准, 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;

(14) 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;

(15) 树立正确的劳动观, 尊重劳动, 热爱劳动, 具备与本专业职业发展相适应的劳动素养, 弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神, 弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚。

六、课程设置

(一) 公共基础课程

1. 军事理论与军训

课程目标: 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、提高学生综合国防素质。

教学内容: 《军事理论》和《军事训练》两部分组成。《军事理论》的教学内容包括: 中国国防、国家安全、军事思想、现代战争、信息化装备。《军事训练》的教学内容包括: 共同条令教育与训练、射击与战术训练、防卫技能与战时防护训练、战备基础与应用训练。

教学要求: 坚持课堂教学和教师面授的主渠道授课模式, 同时重视信息技术和慕课等在线课程在教学中的应用。军事课考核包括军事理论考试和军事技能训练考核, 成绩合格者计入学分。军事理论考试由学校组织实施, 考试成绩按百分制计分, 根据在线课程中的考试成绩、平时成绩以及作业完成度综合评定。军事技能训练考核由学校和承训教官共同组织实施, 成绩分优秀、良好、及格和不及格四个等级, 根据学生参训时间、现实表现、掌握程度综合评定。军事课成绩不及格者, 必须进行补考, 补考合格后才能取得相应学分。

2. 大学英语

课程目标：全面贯彻党的教育方针，培育和践行社会主义核心价值观，落实立德树人根本任务。通过学习，学生能够掌握基本语言技能、典型工作领域的语言知识和文化知识，提升职业英语技能。培养其成为具有中国情怀、国际视野、文明素养、社会责任感和正确价值观的国际化技术技能人才。

教学内容：将公共英语 1、2 和 3、4 重构为基础模块，拓展模块两部分。基础模块主要内容：1. 主题类别，包括职业与个人、职业与社会和职业与环境三个方面；2. 语篇类型，包括应用文，说明文，记叙文，议论文，融媒体材料；3. 语言知识；4. 文化知识；5. 职业英语技能；6. 语言学习策略。拓展模块包括 1. 职业提升英语。2. 学业提升英语。

教学要求：采用课堂教学，以教师面授为主要授课方式。利用媒体、网络、人工智能等技术，依托慕课、微课、云教学平台等网络教学手段，作为教学辅助。考核方式由学校组织实施，采用过程性评价（40%）和期末考试终结性评价（60%）相结合的综合评价方式；按百分制进行评定。

3. 信息技术

课程目标：本课程通过丰富的教学内容和多样化的教学形式，帮助学生认识信息技术对人类生产、生活的重要作用，了解现代社会信息技术发展趋势，理解信息社会特征并遵循信息社会规范；使学生掌握常用的工具软件和信息化办公技术，了解大数据、虚拟现实等新兴信息技术，具备支撑专业学习的能力，能在日常生活、学习和工作中综合运用信息技术解决问题；使学生拥有团队意识和职业精神，具备独立思考和主动探究能力，为学生职业能力的持续发展奠定基础。

教学内容：包含基础模块和拓展模块两部分组成。基础模块的教学内容包括：文档处理、电子表格处理、演示文稿制作、信息检索、新一代信息技术概述、信息素养。拓展模块的教学内容包括：大数据可视化工具及其基本使用方法等。

教学要求：信息技术课程教学紧扣学科核心素养和课程目标，在全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务的基础上，突出职业教育特色，提升学生的信息素养，培养学生的数字化学习能力和利用信息技术解决实际问题的能力。在教学中使学生能够利用数字化资源与工具完成学习任务，利用课堂教学，教师面授和运用中国大学 MOOC《信息技术》、校级精品在线课程资源进行线上教学与线下教学相结合的混合教学模式

开展教学活动。课程考核采用过程性评价（50%）和期末考试终结性评价（50%）相结合的综合评价方式，按百分制进行评定；综合成绩不及格者，必须参加补考，补考成绩合格后才能取得相应学分。

4. 体育

课程目标：让学生了解掌握体育基础知识和基本技能，以增强体质，增进健康为目的，突出健康教育和传统养生体育及传统体育特色相结合的体育教育，以“健康第一”为指导思想，培养大学生身心全面发展，能较为熟练掌握一到两项运动技能，最终养成终身锻炼的习惯。

教学内容：具体内容选择注重理论知识和体育实践相结合，主要包括：太极拳、篮球、排球、足球、乒乓球、羽毛球、网球、武术、田径、健美操、体育舞蹈、瑜伽、跆拳道、散打、体能、素质拓展等。

教学要求：使用课堂教学，教师面授和超星视频公开课在线课程的模式。体育课考核包括理论考试和技能考核，成绩合格者计入学分。理论、技能考试由学校和体育部及任课教师共同组织实施，考试成绩按百分制计分，根据课程中的考试成绩、平时成绩以及作业完成度综合评定；采用过程性评价（40%）和期末考试终结性评价（60%）相结合的综合评价方式，按百分制进行评定。体育课程综合成绩不及格者，必须参加补考，补考合格后才能取得相应学分。

5. 思想道德与法治

课程目标：引导大学生系统掌握马克思主义基本原理和马克思主义中国化时代化最新理论成果，认识世情、国情、党情，深刻把握习近平新时代中国特色社会主义思想，培养学生运用马克思主义立场观点方法分析和解决问题的能力。引导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、职业道德、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。

教学内容：分为理论和实践两部分。理论教学主要讲授马克思主义世界观、人生观、价值观等，马克思主义理想信念教育有关内容，以爱国主义精神为核心的中国精神教育，社会主义核心价值观、中华传统美德、职业道德、社会主义道德和社会主义法治教育等主要内容。实践部分以参观、阅读、社会调查以及各类活动等形式，组织学生通过实践活动把所学理论与实际相结合，巩固和内化所学知识。

教学要求：严格按照课程标准，使用教育部规定的全国统编教材，更加注重学生平时学习过程考核。学生的最终成绩是由平时学习成绩和期末考试成绩两部分构成，各占比 50%。最终成绩不及格者，必须参加补考，补考成绩合格后才能取得相应学分。

6. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

课程目标：使学生理解毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系都是马克思主义中国化时代化的产物，引导学生深刻理解“中国共产党为什么能，中国特色社会主义为什么好，归根到底是马克思主义行，是中国化时代化的马克思主义行”这一重要论述，坚定“四个自信”，提高政治理论素养和观察能力、分析问题能力。

教学内容：分为理论和实践两部分。理论部分主要讲授马克思主义中国化时代化的两大理论成果，主要包括毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观等理论的产生条件、基本内容、历史地位以及各理论之间的相互关系。实践部分以参观、阅读、社会调查以及各类活动等形式，组织学生通过实践活动把所学理论与实际相结合，巩固和内化所学知识。

教学要求：严格遵循教育部制定的课程标准，使用教育部规定的全国统编教材，综合运用多种课堂教学方法，有效运用现代教育技术手段实施教学。学生的最终成绩是由平时学习成绩和期末考试成绩两部分构成，各占比 50%。最终成绩不及格者，必须参加补考，补考成绩合格后才能取得相应学分。

7. 习近平新时代中国特色社会主义思想概论

课程目标：帮助学生全面认识习近平新时代中国特色社会主义思想的时代意义、理论意义、实践意义、世界意义；让学生真正明白习近平新时代中国特色社会主义思想是科学的理论、彻底的理论，是以中国式现代化全面推动中华民族伟大复兴的强大思想武器；引导学生做到学、思、用贯通，知、信、行统一，进一步增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，努力成长为担当民族复兴大任的时代新人。

教学内容：分为理论和实践两部分。理论教学系统讲授新时代坚持和发展中国特色社会主义的总目标、总任务、总体布局、战略布局和发展方向、发展方式、发展动力、战略步骤、外部条件、政治保证等内容，系统掌握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、理论品格、实践要求、世界观和方法论、历史地位

等。实践教学主要采取参观学习、志愿服务、社会调研、理论宣讲、课堂展示、演讲辩论等形式。

教学要求：严格按照课程标准，使用教育部规定的全国统编教材，综合运用多种课堂教学方法，有效运用现代教育技术手段实施教学。学生的最终成绩是由平时学习成绩和期末考试成绩两部分构成，各占比 50%。最终成绩不及格者，必须参加补考，补考成绩合格后才能取得相应学分。

8. 创新创业教育

课程目标：（1）使学生掌握开展创新创业活动所需要的基本知识，认知创新创业的基本内涵和创新创业活动的特殊性；（2）使学生具备必要的创新创业能力，掌握创新思维的方法、理论和技法，掌握创业资源整合与创业计划撰写的方法，熟悉新企业的开办流程与管理，提高创新创业综合素质和能力；（3）使学生树立科学的创新观和创业观，自觉遵循创新创业规律，积极投身创新创业实践。

教学内容：创新创业概述、创新思维、创业、创新与创业管理、创新与创业者的源头、TRIZ 与产品设计、创业团队管理、创业项目书、创业融资、创业风险、危机管理。

教学要求：课堂教学与实训实践相结合，理论讲授与案例分析相结合、小组讨论与角色体验相结合、经验传授与创业实践相结合，实训实践环节不低于 30%，做到“基础在学，重点在做”。设计真实的学习情境。通过运用模拟、现场教学等方式，努力将相关教学过程情境化，使学生更真实地学习知识、了解原理、掌握规律。过程化考核。分平时考查与期末综合考查两部分，学生最后总成绩由平时成绩（40%，其中到课率 10%+课堂表现 10%+课后作业 20%）+实训实践、交易网络后台数据等多样性的方式进行考核。考核合格即取得相应学分。

9. 职业发展与就业指导

课程目标：了解职业发展与就业指导课程的内容、方法和途径。掌握职业测评、职业生涯规划、就业技能、职业素质训练的基本知识；能够明确进行职业定向和定位，做出职业生涯规划；养成良好的职业意识和行为规范；能撰写求职简历，能自主应对面试，能够懂得就业权益保护，追求职业成功；引导学生树立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。

教学内容：由《大学生职业规划》和《就业指导》两部分组成。《大学生职业规划》的教学内容包括：职业生涯认知、职业世界探索、职业生涯决策、职业能力提升。《就业指导》的教学内容包括：就业形式与政策、就业心态调节、求职路径。

教学要求：坚持实践教学。坚持多样化、综合化教学。在教学过程中综合运用多种教学方法，如角色扮演、参观考察、案例教学、现场观摩、场景模拟等，多种方法能充分调动学生感官，帮助学生深刻理解教学内容。坚持学生参与性、互动式教学。过程化考核。分平时考查与期末综合考查两部分，学生最后总成绩由平时成绩（40%，其中到课率 20%+课堂表现 10%+课后作业 10%）+学习发展规划书、职业生涯规划书、个性简历设计期末考查（60%）进行考核。考核合格即取得相应学分。

10. 形势与政策

课程目标：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。

教学内容：分为理论和实践两部分。理论部分以教育部每学期印发的《高校“形势与政策”课教学要点》为依据，以《时事报告》（大学生版）每年下发的专题内容为重点。紧密围绕学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，把坚定“四个自信”贯穿教学全过程。实践教学以小组讨论、实践参观、社会调查等形式进行。力求实现课堂学习与课外社会实践相结合，使思想政治理论课教学达到更好的实效性和更大的吸引力。

教学要求：采用中共中央宣传部时事杂志社出版的《时事报告》（大学生版）教材，以讲授为主，辅以多媒体等多种现代教育技术手段。课程考核以提交专题论文、调研报告为主，重点考核学生对马克思主义中国化最新成果的掌握水平，考核学生对新时代中国特色社会主义实践的了解情况。学生成绩每学期评定。成绩不及格者，必须补考，补考合格后才能取得相应学分。

11. 心理健康教育

课程目标：帮助学生了解心理学相关理论和基本概念，明确大学生心理健康的标准及意义，增强自我心理保健意识和心理危机预防意识，掌握并应用心理健康知识，培养

自我认知、人际沟通、自我调节、社会适应等多方面的能力，切实提高心理素质，促进学生全面发展。

教学内容：本课程是集知识传授、心理体验与行为训练为一体的综合课程。理论知识包括：心理健康概述、自我意识、大学生学习心理、人际关系、恋爱心理、压力管理、人格发展、情绪与心理健康、大学生常见心理困惑及心理咨询、生命教育与心理危机应对。实训项目包括：专业心理测试、心理素质拓展训练、校园心理情景剧、个体心理咨询和团体心理辅导等多种实践教学活动。

教学要求：改变以往单一的考核形式，加重过程性考核在学生学业成绩的权重系数，过程性考核与终结性考核各占学期成绩的 50%。其构成如下：学期成绩=平时成绩（作业/考勤/实践性活动）（50%）+期末考试成绩（课程论文）（50%），考核合格即取得相应学分。

12. 劳动教育

课程目标：让学生能够形成正确的劳动观，树立正确的劳动理念；体会劳动创造美好生活，培养热爱劳动，尊重劳动的劳动精神；具备满足专业需要的基本劳动技能；获得积极向上的劳动体验，形成良好的劳动素养。

教学内容：由理论课程和实践课程两部分组成。理论课程教学内容包括：发扬劳动精神、践行劳模精神、传承工匠精神、做新时代高素质劳动者等。实践教学教学内容包括专业劳动教育和日常劳动教育。专业劳动教育有金工实训项目、食品（工艺）产品制作项目、网络布线与维护项目、育苗与栽培项目、墙体彩绘项目、AK 制造生产项目等项目，各院部可以根据专业特点任选项目进行课程安排。日常劳动教育包括实训室卫生、教室卫生、志愿服务等，完成相应劳动活动后提交劳动手册。

教学要求：课程实施以实践教育为主要形式，注重相关教学项目的统筹规划和有机协调，注重教学项目与专业学习结合，职业引导与劳动实践相结合等。课程考核包括课程结业报告、专业劳动和日常劳动等内容。采用课程结业报告（30%）+专业劳动项目（40%）+日常劳动项目（30%）相结合的综合评价。评定标准为五级制：优秀、良好、中等、及格和不及格。

13. 党史国史

课程目标：党史国史课程旨在帮助大学生认识党的历史发展，了解国史、国情，深刻领会历史和人民怎样选择了马克思主义，怎样选择了中国共产党，怎样选择了社会主义道路。同时，通过对有关历史进程、事件和人物的分析，帮助大学生提高运用历史唯物主义、方法论分析和评价历史问题、辨别历史是非和社会发展方向的能力，从而激发爱国主义情感与历史责任感，增强建设中国特色社会主义的自觉性。

教学内容：党史内容主要涵盖中国共产党的历史发展、党的路线、方针政策、重大事件等；学习党史可以了解中国共产党的奋斗历程、思想理论、组织建设和各个历史时期的历史使命。国史内容主要涵盖中国历史的发展和演变、中国封建社会、近现代历史、中国革命和建设等；学习国史可以了解中国几千年的历史文化、社会制度的变迁、政治经济的发展以及对现实问题的认识。

教学要求：“党史国史”课成绩根据论文的质量进行综合评定。成绩主要考查学生对党的历史的学习与学生理论联系实际能力。专题教学后，教师布置学生结合教学内容写一篇课程论文，由主讲教师根据文章评分标准给出论文成绩，学生综合成绩的构成比例：考勤 10%，课堂表现 10%，论文成绩 80%。

14. 高等数学

课程目标：高等数学是一门公共基础限选课程，具有高度的抽象性、严密的逻辑性和应用的广泛性。通过该课程的学习，使得学生掌握高等数学的基本概念、基本理论和基本方法，逐步培养学生具有抽象概括问题的能力、逻辑推理能力、空间想象能力、创造性思维能力和自学能力，培养学生具有比较熟练的运算能力和综合运用所学数学知识分析实际问题 and 解决问题的能力。

教学内容：高等数学主要分为六大模块：（一）函数、极限、连续（二）一元函数微积分学（三）空间解析几何（四）多元函数微积分学（五）微分方程（六）级数

教学要求：采用课堂教学，以教师面授为主要授课方式。利用多媒体、网络、人工智能等技术，依托慕课、微课、云教学平台等网络教学手段，作为教学辅助。每次课后均布置适当的作业，加深对基本概念的理解，提高实践性能力。考核方式由学校组织实施，采用过程性评价（50%）和期末考试终结性评价（50%）相结合的综合评价方式；按百分制进行评定。综合成绩不及格者，必须参加补考，补考成绩合格后才能取得相应学分。

15. 大学生美育

课程目标：本课程旨在提升学生审美素养，助其掌握美学原理与艺术规律，增强对自然美、社会美和艺术美的感知与鉴赏力；激发艺术创造力，引导突破思维定式，提升艺术实践与创新能力；塑造人文精神，通过经典作品与理论，树立正确三观，厚植人文情怀与文化自信；培养跨学科融合能力，助力学生在不同学科领域发现美、创造美。

教学内容：课程包含美学理论基础，讲解美学概念、流派等知识；艺术鉴赏与批评，涵盖多艺术门类的赏析；艺术实践与创作，设置绘画、音乐表演等实践课程；生活美学与文化遗产，探讨日常美学与传统美学思想；跨学科美育专题，开展科学与艺术融合等专题教学，拓展学生综合素养

教学要求：教学方法采用讲授、讨论、实践等多样化形式，结合多媒体与网络平台增强效果；师资需具备美学理论与实践经验，定期邀请行业专家拓展视野；教学评价综合课堂表现、实践成果等，注重过程与终结评价结合；同时建设丰富教学资源库，建立校外实践基地，保障教学资源与实践机会。

（二）专业（技能）课程

1. 机械制图

课程目标：本课程通过系统的理论教学与实践训练，帮助学生建立空间想象与形体表达能力，使其能够熟练阅读并精准绘制无人机机体、桨叶、挂载架等关键部件的零件图与装配图；引导学生全面掌握国家制图标准，从绘图初始阶段便养成规范绘图的良好习惯；同时，培养学生运用 AutoCAD/Fusion360 软件完成二维工程图绘制及三维结构建模的初步能力，为后续无人机设计、组装与维护等专业实践奠定坚实的制图基础。

教学内容：包含基础绘图知识与无人机专业绘图应用两部分。基础模块的教学内容包括：制图基本规定、几何作图方法、投影基础理论，以及三视图、剖视图、断面图、局部放大图等图形表达技巧。专业应用模块的教学内容包括：复合材料铺层、碳纤维管接头的特殊表达方法；电机座、快拆桨夹、减震球等无人机标准件与常用件的绘图规范；尺寸链、形位公差、重量控制的标注规则；CAD 三维建模（桨叶曲面构建、机臂抽壳操作、整机爆炸图制作）；出图流程、BOM 表编制及 3D 打印切片准备工作等。

教学要求：机械制图课程教学需紧扣无人机专业核心需求与课程目标，在落实立德树人根本任务的基础上，突出职业教育的实践性与应用性，提升学生的工程绘图素养和

专业绘图能力。教学中要求学生无论是徒手作图还是软件作图，均需保证线型分明、图面整洁；确保绘制图形的投影关系正确，关键尺寸基准与装配间隙标注完整；使学生能够独立阅读无人机总装图并拆画零件图。采用课堂教学、软件实操、案例分析相结合的教学模式，期末要求学生提交一套完整的四旋翼机架图（含零件图、装配图、BOM表、STL文件），以检验学习成果。

2. 无人机导论与飞行法规

课程目标：本课程通过丰富的案例讲解与法规解读，帮助学生全面了解无人机的分类、系统组成、发展现状及各行业应用场景，建立对无人机领域的整体认知；引导学生熟练掌握《民用无人驾驶航空器实名制登记管理规定》《无人机飞行管理暂行条例》等核心法规内容，树立依法飞行的责任意识；培养学生具备空域申请、飞行计划申报、应急预案编写的初步能力，为合规开展无人机飞行活动提供保障，助力学生成长为懂法规、守规矩的无人机行业从业者。

教学内容：包含无人机行业基础与飞行法规应用两部分。基础模块的教学内容包括：无人机发展简史、平台分类（多旋翼、固定翼、垂直起降），以及无人机系统组成（机体、动力、链路、任务设备、地面站）。法规与应用模块的教学内容包括：低空空域划分、管制与报告空域规则；无人机实名制登记、适航管理、运营合格证（OC）申请流程；飞行限制区、机场净空保护、电磁环境保护要求；黑飞案例分析与法律责任界定；无人机保险条款（第三者责任险、机身险、数据险）解读等。

教学要求：本课程教学需围绕无人机合规飞行核心，在贯彻国家航空安全相关政策要求的基础上，强化学生的法规应用能力。教学中要求学生能够独立完成一架2kg四旋翼无人机的实名登记并获取二维码；能够在UTMISS系统提交一次真实飞行计划并获得管制部门批复；课堂测验中法规条款答对率需 $\geq 90\%$ ，且能准确口述机场净空7km限制要求。采用“理论讲解+案例分析+实操模拟”的混合教学模式，结合行业实际飞行场景，提升学生对法规的理解与应用能力。

3. 无人机操控技术

课程目标：本课程通过理论讲解与大量实操训练，帮助学生熟练掌握遥控器、地面站的操作方法，清晰区分姿态模式、GPS模式、手动模式的操控差异；使学生具备无人机起飞、悬停、航线飞行、应急返航、故障迫降的标准操作能力，确保飞行操作的规范

性与安全性；培养学生在模拟器中应对复杂场景（夜间、风切变、失效桨叶）的安全处置能力，为实际飞行中应对突发状况奠定基础，提升学生的飞行操控素养与应急处理能力。

教学内容：包含操控基础理论与实操技能训练两部分。基础模块的教学内容包括：遥控器功能键位、美国手/日本手操作差异、舵面混控原理；飞控手与地面站操作手的协同工作流程；气象判读（风速、阵风、能见度、低空风切变）方法；起飞前检查单（电量、磁罗盘、IMU、卫星数、舵面）内容。实操训练模块的教学内容包括：四面悬停、8字航线、矩形扫描、螺旋上升等基础飞行科目；一键返航、姿态失控、丢星、断桨、电池骤降等应急处置方法；基于 Phoenix、DJI Simulator、X-Plane 插件的模拟器训练等。

教学要求：课程教学需以无人机安全飞行为核心，突出实操性与应急处置能力培养，落实职业教育技能导向的教学目标。教学中要求学生在实飞测试中，操控多旋翼无人机在 4 级风环境下完成正方形航线飞行，水平误差 $\leq 1\text{m}$ ，高度误差 $\leq 0.5\text{m}$ ；模拟器考核中，完成单发失效固定翼迫降任务，落点偏差 $< 30\text{m}$ ；同时要求学生建立个人飞行日志，记录至少 100 起落的飞行情况且无安全事故。采用“理论讲解+模拟器训练+实飞实操”的教学模式，结合飞行场景复盘分析，不断提升学生的操控熟练度与安全飞行意识。

4. 电工电子技术

课程目标：本课程通过系统的理论教学与电路实操，帮助学生扎实掌握交直流电路、磁路及半导体器件的工作原理，构建完整的电工电子知识体系；使学生具备对无人机动力回路、电池管理回路进行电路计算与波形分析的能力，能够准确判断电路工作状态；培养学生使用示波器、万用表、电子负载等仪器进行电路调试的技能，为无人机电气系统的维护、故障排查及后续专业学习提供有力支持，提升学生的电工电子应用素养。

教学内容：包含电工电子基础理论与无人机电路应用两部分。基础模块的教学内容包括：基尔霍夫定律、正弦稳态电路分析、三相功率计算；半导体器件原理及应用；信号调理技术（RC 滤波、运放放大、电压跟随）；电路板焊接、飞线处理、防护工艺。专业应用模块的教学内容包括：无刷电机驱动桥结构、PWM 调制原理及死区时间设置；锂电池特性、充放电曲线分析及内阻测试方法；DC-DC 降压、升压电路原理及电源完整性设计；EMC 抑制措施（滤波电感、TVS 管、屏蔽网选型与安装）等。

教学要求：课程教学需紧扣无人机电气系统特点，在夯实电工电子基础的同时，强化专业应用能力培养，落实职业教育实践导向目标。教学中要求学生独立完成一片 DC24V 转 5V/3A 电源模块的制作，效率 $\geq 90\%$ ，纹波 $\leq 30\text{mV}$ ；对无人机动力回路实测三相电流，确保电流不平衡度 $< 3\%$ ；能够识别并排除 MOS 管击穿、焊盘虚焊、滤波电容爆浆等常见电路故障。采用“理论授课+电路仿真+实操制作”的混合教学模式，结合无人机电路故障案例分析，提升学生解决实际电气问题的能力。

5. 无人机组装与调试

课程目标：本课程通过完整的组装流程教学与实操训练，帮助学生全面掌握从零件到整机的无人机装配流程与工艺标准，了解不同类型机架的装配差异；使学生具备动力匹配、重心计算、振动抑制、桨叶动平衡调试的核心能力，确保组装后的无人机性能达标；培养学生完成系统联调、故障诊断及维护手册编写的能力，为后续无人机维护、检修工作奠定基础，提升学生的工程实践素养与专业操作能力。

教学内容：包含组装基础与调试应用两部分。基础模块的教学内容包括：无人机机架分类（X 型、H 型、Y 型、纵列式）及结构特点；电机 KV 值、桨径螺距、推力-电流曲线的匹配原理；电调焊接、电源母线连接、XT90 防打火接头安装方法；飞控安装方向、减震柱选型、GPS 桅杆高度确定规则。调试应用模块的教学内容包括：罗盘校准、加速度计六面校准、遥控器对频操作；振动测试（FFT 分析、减震球硬度调整）；桨叶动平衡（平衡仪使用、贴铅配重）；整机淋雨、跌落、运输振动等环境测试；系统联调、故障诊断及维护手册编写方法等。

教学要求：课程教学需以无人机组装质量与性能达标为核心，突出流程规范性与调试精准性，落实职业教育技能培养目标。教学中要求学生组装一架轴距 450mm 四旋翼无人机，起飞重量 $\leq 2\text{kg}$ ，悬停电流 $\leq 18\text{A}$ ；测试整机振动值，确保 XYZ 三轴均方根 $< 0.1\text{g}$ ；同时提交完整的装配视频、BOM 成本表、维护手册及故障树图。采用“流程讲解+示范操作+分组实操+质量检验”的教学模式，结合组装调试问题复盘，不断提升学生的实操规范性与问题解决能力。

6. 单片机与嵌入式系统

课程目标：本课程通过理论授课与项目开发实践，帮助学生熟练掌握 STM32/ESP32 单片机的硬件结构、外设驱动原理及低功耗设计方法，构建嵌入式系统开发的知识体系；

使学生具备开发飞控外围模块（LED 灯板、蜂鸣器、空速计、避障模块）的能力，能够独立完成模块硬件连接与软件编程；培养学生使用 J-Link、逻辑分析仪、FreeRTOS 进行调试与性能优化的技能，为无人机嵌入式系统开发、功能扩展奠定基础，提升学生的嵌入式开发素养与项目实践能力。

教学内容：包含单片机与嵌入式基础理论与无人机模块开发两部分。基础模块的教学内容包括：Cortex-M4 内核结构、时钟树配置、NVIC 中断控制；GPIO、定时器、PWM、输入捕获、编码器接口等外设驱动；ADC 采集（电池电压、电流、温度）原理；UART、I²C、SPI 通信协议；FreeRTOS 操作系统（任务划分、消息队列、信号量）应用；在线升级、双备份镜像技术。专业应用模块的教学内容包括：I²C 驱动 IMU、气压计、磁力计；SPI 驱动 TF 卡黑匣子数据记录；飞控外围模块（LED 灯板、蜂鸣器、空速计、避障模块）开发；基于 MAVLink 协议的单片机与飞控通信等。

教学要求：课程教学需以嵌入式系统开发能力培养为核心，突出项目导向与实践创新，落实职业教育技术应用目标。教学中要求学生独立完成一块外设板开发，实现电池电压、电流、温度采集，并通过 MAVLink 协议发送到飞控，数据误差 $< \pm 1\%$ 。采用“理论讲解+代码演示+项目开发+调试优化”的教学模式，结合无人机嵌入式模块实际应用场景，提升学生的开发能力与系统优化意识。

7. 传感器与检测技术

课程目标：本课程通过理论讲解与实验操作，帮助学生全面掌握无人机常用传感器（IMU、GPS/北斗、气压计、激光雷达等）的工作原理、性能参数与选型方法，建立传感器应用的知识框架；使学生具备对位置、速度、高度、姿态、环境等信号进行采集与标定的能力，确保传感器数据的准确性与可靠性；培养学生根据传感器数据快速定位故障的能力，为无人机系统故障排查、性能优化提供支持，提升学生的传感器应用素养与检测分析能力。

教学内容：包含传感器基础理论与无人机传感器应用两部分。基础模块的教学内容包括：传感器基本原理、分类及性能指标；信号调理技术（低通滤波、卡尔曼融合、姿态解算）；传感器标定方法（六面法、转台法、风洞法）。专业应用模块的教学内容包括：IMU（加速度计、陀螺仪、磁力计）工作原理及温度漂移补偿技术；GPS/北斗定位原理（RTK 差分、星基增强、失星漂移）；气压计高度计算、温度补偿及风场干扰处理；

激光雷达（TOF 原理、点云滤波、SLAM 辅助）应用；视觉传感器（光流、双目深度、AI 识别）在无人机中的作用；空速管、皮托管、温度湿度传感器的使用等。

教学要求：课程教学需紧扣无人机传感器应用需求，在夯实理论基础的同时，强化实操与故障诊断能力培养，落实职业教育实践导向目标。教学中要求学生对 IMU 进行六面标定，确保加计零偏稳定性 $<0.05\text{m/s}^2$ ；使用 RTK 基站实现平面定位精度 $<\pm 2\text{cm}$ ，高程 $<\pm 3\text{cm}$ ；设计并实施一种激光雷达窗口污染自检算法，当污染 $>20\%$ 时能及时报故障。采用“理论授课+实验操作+数据分析+故障模拟”的教学模式，结合无人机传感器实际应用案例，提升学生的传感器应用与问题解决能力。

8.C 语言程序设计

课程目标：本课程通过系统的语法教学与项目实践，帮助学生扎实掌握嵌入式 C 语言的语法规则，包括数据类型、运算符、流程控制、函数、数组、字符串、指针与内存管理等核心知识；使学生具备开发飞控外围模块驱动、数据融合算法、通信协议栈的能力，能够运用 C 语言解决无人机嵌入式开发中的实际问题；培养学生养成模块化、可移植、可测试的软件工程习惯，为后续无人机系统开发、代码优化奠定基础，提升学生的 C 语言编程素养与工程实践能力。

教学内容：包含 C 语言基础语法与无人机编程应用两部分。基础模块的教学内容包括：C 语言数据类型、运算符与表达式；流程控制语句（if-else、switch、for、while、do-while）；函数定义、调用与参数传递；数组、字符串的定义与操作；指针与内存管理（动态内存分配、指针数组、函数指针）；结构体、联合体、位操作的应用。专业应用模块的教学内容包括：状态机编程（LED 灯效、按键扫描、故障码管理）；UART、I²C、SPI 通信协议驱动编写；环形缓冲、DMA、中断优先级配置；单元测试（Unity 框架、桩函数、边界值测试）；Git 版本管理、MergeRequest 流程；飞控外围模块驱动、数据融合算法开发等。

教学要求：课程教学需以无人机嵌入式编程需求为核心，突出语法应用与工程化编程习惯培养，落实职业教育技术应用目标。教学中要求学生独立完成一块外设板程序开发，实现传感器数据采集并通过 UART 发送到飞控，数据丢包率 $<0.1\%$ ；采用“语法讲解+代码演示+项目开发+代码审查”的教学模式，结合无人机编程实际案例，提升学生的 C 语言应用能力与软件工程素养。

9. 无人机结构与系统

课程目标：本课程通过系统的结构分析与装配实践，帮助学生深入理解不同类型无人机（多旋翼、固定翼、垂直倾转翼）的结构特点与系统组成，建立完整的无人机结构认知体系；使学生具备按装配手册完成整机及任务设备安装、调试的能力，能够根据性能要求完成配件选型、制作与测试；培养学生对部附件进行改进设计并验证强度与重量的能力，为无人机结构优化、性能提升奠定基础，提升学生的无人机结构与装配素养。

教学内容：包含无人机结构基础与系统应用两部分。基础模块的教学内容包括：多旋翼（X型、H型）布局、固定翼（高平尾、无尾式）、垂直倾转翼的结构特点；机体碳纤维铺层设计、机翼梁盒结构原理；桨叶翼型选择、电机座一体化加工工艺；发动机（二冲程、四冲程及电喷系统）结构与工作原理；互换性公差标注、CAD三维建模、有限元简化验证方法。系统应用模块的教学内容包括：电调散热片设计、快拆折叠机构原理；任务挂点强度校核、减震球刚度计算；装配工艺卡、扭矩清单、重心平衡计算；整机及任务设备安装、调试流程；配件选型、制作与测试方法；部附件改进设计与强度、重量验证等。

教学要求：课程教学需以无人机结构性能与装配质量为核心，突出结构设计与实操能力培养，落实职业教育实践导向目标。教学中要求学生独立完成一架轴距550mm工业级四旋翼装配，重心偏差 $\leq 5\text{mm}$ ，螺栓扭矩误差 $\leq 3\%$ ，互换件安装时间 $\leq 30\text{s}$ ；提交装配视频、扭矩记录表、改进前后重量对比报告。采用“结构分析+示范装配+分组实操+性能验证”的教学模式，结合无人机结构故障案例分析，提升学生的结构认知与装配调试能力。

10. 空气动力学与飞行原理

课程目标：本课程通过理论分析与飞行实践结合，帮助学生扎实掌握空气动力学基本原理（国际标准大气、连续性方程、伯努利方程等），理解无人机飞行的空气动力基础；使学生能够依据气象条件完成遥控与仪表飞行，准确校对飞行参数并评估性能边界；培养学生在地面站实时监控飞行状态并做出应急决策的能力，为无人机安全飞行、性能优化奠定基础，提升学生的空气动力学应用与飞行决策素养。

教学内容: 包含空气动力学基础与飞行原理应用两部分。基础模块的教学内容包括: 国际标准大气(密度、温度、湿度、风剖面)参数; 连续性方程、伯努利方程的推导与应用; 翼型升阻极曲线、失速与抖振原理; 螺旋桨动量叶素理论、多旋翼下洗干扰效应; 固定翼纵向静稳定裕度、横侧向荷兰滚特性; 高速压缩性、声障与激波原理; 非常规气动(前掠翼、鸭式布局)特点。应用模块的教学内容包括: 飞行性能图表(起飞着陆距离、爬升率、航程航时)计算; 气象条件(风速、能见度、风切变)对飞行的影响及判读方法; 依据气象条件制定飞行方案; 飞行参数校对与性能边界评估; 地面站监控飞行状态与应急决策方法; 风场 6m/s 悬停电流对比试验等。

教学要求: 课程教学需以无人机飞行原理与安全飞行为核心, 突出理论应用与飞行决策能力培养, 落实职业教育技术导向目标。教学中要求学生实测一架固定翼无人机的失速速度, 误差 $\leq 3\text{km/h}$; 完成风场 6m/s 下多旋翼无人机悬停电流曲线测试; 提交飞行参数校对表、应急改出记录、性能边界标牌。采用“理论授课+飞行模拟+实飞测试+数据分析”的教学模式, 结合飞行场景复盘, 提升学生的空气动力学应用能力与飞行安全意识。

11. 无人机飞行控制技术

课程目标: 本课程通过飞控原理讲解与调参实践, 帮助学生深入理解无人机飞行控制系统的组成、工作原理及开源飞控(PX4、ArduPilot)架构, 建立飞控技术认知体系; 使学生具备用飞控软件完成参数设置与功能联调的能力, 能够实现飞控与载荷的协同控制; 培养学生对飞控算法进行改进并验证性能提升的能力, 为无人机飞行控制优化、功能扩展奠定基础, 提升学生的飞控技术应用与创新素养。

教学内容: 包含飞控基础理论与控制应用两部分。基础模块的教学内容包括: 无人机飞行控制系统组成(传感器、飞控板、执行机构); 开源飞控(PX4、ArduPilot)发展史与架构; 传感器标定(IMU、罗盘、GPS)方法; EKF 姿态估计原理; 位置控制 PID 前馈算法、自动起降与航线跟踪逻辑; 失效保护冗余切换、控制分配矩阵混控策略。应用模块的教学内容包括: 飞控软件(QGroundControl 等)参数设置与功能联调流程; 飞控与载荷协同控制(任务设备触发、数据交互)实现方法; 硬件在环仿真、软件在环回放技术; 飞控日志分析方法; 飞控算法改进(如 PID 参数优化、控制逻辑调整)与 C++ 实现; 代码 Merge 流程与性能验证等。

教学要求：课程教学需以无人机飞行控制性能优化为核心，突出飞控调参与算法改进能力培养，落实职业教育技术创新目标。教学中要求学生独立完成一架多旋翼无人机调参，水平悬停漂移 $\leq 10\text{cm}$ ，姿态波动 $\leq 1^\circ$ ；对飞控算法改进后，确保无人机功耗降低 $\geq 5\%$ ；提交调参报告、改进前后对比曲线、代码审查记录。采用“原理讲解+软件实操+算法改进+性能测试”的教学模式，结合飞控故障案例分析，提升学生的飞控技术应用能力与创新思维。

12. 无人机管控与航迹规划

课程目标：本课程通过管控规则解读与航线设计实践，帮助学生全面了解无人机空域管控要求、通信协议及地面站操作，建立无人机管控与航迹规划认知体系；使学生具备用地面站完成特定场景（如管线巡检）航线规划的能力，能够持续监控航行要素并实时应急处理；培养学生完成参数设置与任务机联调联试的能力，为无人机合规飞行、高效作业奠定基础，提升学生的无人机管控与航迹规划素养。

教学内容：包含管控基础与航迹规划应用两部分。基础模块的教学内容包括：空域图判读（禁飞区、限高区识别）；无人机通信协议原理；地面站操作方法；航行要素（位置、速度、高度、电量）监控要点；应急处理（链路中断、设备故障）原则。应用模块的教学内容包括：特定场景（管线巡检、航拍测绘）航迹规划方法（DH算法、粒子群优化）；地形跟随、障碍物绕行功能实现；风速补偿、能量最优航线设计；任务脚本编写（自动拍照、数据采集触发）；遥测链路中断策略、应急返航备降点选择；飞行日志回放与轨迹重放技术；参数设置与任务机联调联试流程等。

教学要求：课程教学需以无人机合规管控与高效航迹规划为核心，突出场景应用与应急处理能力培养，落实职业教育实践导向目标。教学中要求学生完成一次10km管线巡检航线规划，航点 ≥ 50 ，总航程偏差 $\leq 1\%$ ；应急事件响应时间 $\leq 3\text{s}$ ；提交航线文件、风险评估表、应急录音。采用“管控解读+软件规划+模拟飞行+实飞验证”的教学模式，结合实际作业场景分析，提升学生的管控应用与航迹规划能力。

13. 无人机维护技术

课程目标：本课程通过维护流程教学与故障排查实践，帮助学生全面掌握无人机维护的基本流程、检测方法及故障诊断技巧，建立无人机维护认知体系；使学生具备使用工具完成故障维修的能力，能够用检测仪器进行系统检测、故障诊断；培养学生对修复

后无人机进行性能测试及按手册完成维护保养的能力，为无人机持续稳定运行、延长使用寿命奠定基础，提升学生的无人机维护与故障处理素养。

教学内容：包含维护基础与故障诊断应用两部分。基础模块的教学内容包括：无人机航前航后检查单（螺旋桨、电机、电池、链路等）；常用维护工具（扳手、万用表、示波器）使用方法；检测仪器（振动测试仪、红外热像仪）原理与操作；维护记录卡填写、寿命件更换周期、油封防锈、运输包装规范。应用模块的教学内容包括：螺旋桨疲劳裂纹检测、电机轴承振动谱分析；电调 MOS 管红外热像检测、电池内阻分组与平衡充电；固件一致性检查、罗盘干扰测试、GPS 星历预测；故障诊断方法（替代法、二分法、故障树）；故障维修流程（拆解、零件更换、组装）；修复后性能测试（振动、飞行参数）；维护保养手册执行、索赔流程等。

教学要求：课程教学需以无人机维护质量与故障快速处理为核心，突出实操性与规范性，落实职业教育技能导向目标。教学中要求学生独立完成一台故障无人机诊断，定位时间 $\leq 30\text{min}$ ；维修后性能测试全部达标；提交故障报告、维修记录、星历截图、振动对比图。采用“流程讲解+示范操作+故障模拟+实操维修”的教学模式，结合实际维护案例分析，提升学生的维护能力与故障处理效率。

14. 无人机任务载荷

课程目标：本课程通过任务载荷原理讲解与实操应用，帮助学生全面了解无人机常用任务载荷（可见光相机、激光雷达、光电吊舱等）的工作原理、性能参数与应用场景，建立任务载荷认知体系；使学生具备完成载荷设备安装、联调、控制的能力，能够处理任务数据并输出成果；培养学生利用载荷完成航测、巡检、物流等作业的能力，为无人机行业应用、高效作业奠定基础，提升学生的任务载荷应用与数据处理素养。

教学内容：包含任务载荷基础与应用实践两部分。基础模块的教学内容包括：无人机常用任务载荷（可见光相机、激光雷达、光电吊舱、红外测温仪、多光谱仪、农药喷洒系统、抛投机构）的工作原理与性能参数；载荷设备安装规范（重量平衡、接口匹配、减震措施）；实时图传技术（H.265 编码、带宽自适应）；任务数据格式（POS 记录、图像数据、点云数据）。应用模块的教学内容包括：载荷设备联调（与飞控通信、控制指令测试）与控制方法；任务数据处理（空三加密、正射影像 DOM 制作、数字高程模型 DEM 生成、激光点云分类）；航测作业（航线重叠度设置、分辨率控制）；巡检作业

(电力缺陷识别、红外测温分析)；物流作业(抛投精度测试)；数据成果输出与质量评估等。

教学要求：课程教学需以无人机任务载荷应用与数据成果质量为核心，突出实操性与数据处理能力培养，落实职业教育应用导向目标。教学中要求学生完成一次 1km²正射影像采集，分辨率 ≤ 3cm，空三加密重投影误差 ≤ 1 像素；提交原始照片、POS 文件、正射图、质量报告。采用“原理授课+设备实操+数据处理+成果评估”的教学模式，结合行业应用案例，提升学生的任务载荷应用能力与数据处理水平。

15. 无人机行业应用技术

课程目标：本课程通过行业应用场景分析与实操训练，帮助学生全面了解无人机在航拍、航测、植保、巡检、警用侦察、应急抢险等领域的应用需求、作业流程与技术要求，建立无人机行业应用认知体系；使学生具备根据任务需求完成对应作业的能力，能够整理分析数据并评价飞行效果；培养学生检查维护任务设备及归档的能力，为无人机行业应用落地、高效服务产业奠定基础，提升学生的无人机行业应用与综合服务素养。

教学内容：包含行业应用基础与场景实践两部分。基础模块的教学内容包括：无人机行业应用(航拍、航测、植保、巡检、警用侦察、应急抢险)的需求分析与市场现状；各行业作业流程(任务规划、设备准备、飞行作业、数据处理、成果交付)；任务设备(相机、雷达、喷洒系统等)检查维护方法；数据安全与隐私脱敏规范；经济效益评估指标与作业报告编写要求。场景实践模块的教学内容包括：航拍摄影(构图技巧、曝光三角、滤镜选择)；农林植保(药剂稀释、飘移模型、变量喷洒)；电力巡检(通道巡视、缺陷分类与识别)；警用侦察(热源追踪、图像传输)；应急抢险(快速三维建模、倾斜摄影)；客户验收流程与后续维护计划制定；作业数据整理分析与飞行效果评价方法等。

教学要求：课程教学需以无人机行业实际应用需求为核心，突出场景化作业能力与服务意识培养，落实职业教育产业导向目标。教学中要求学生完成一次模拟电力巡检任务，发现缺陷 ≥ 3 处，误报率 ≤ 5%；提交巡检报告、缺陷照片、维修建议、客户签字确认文件、任务数据光盘。采用“场景分析+方案设计+实操作业+成果交付”的教学模式，结合行业真实项目案例，提升学生的行业应用能力与综合服务水平。

16. 无人机数字化装配技术

课程目标：本课程通过数字化装配技术讲解与软件实操，帮助学生了解无人机数字化装配的概念、优势及发展趋势，掌握数字化装配相关软件（如 DigitalTwin、装配仿真软件）的基本操作；使学生具备利用数字化技术进行无人机装配流程规划、干涉检查的能力；培养学生结合数字化装配技术优化传统装配工艺的意识，为无人机装配技术升级、效率提升奠定基础，拓展学生的数字化装配技术视野与应用能力。

教学内容：包含数字化装配基础与无人机应用两部分。基础模块的教学内容包括：数字化装配技术概念、特点及行业应用现状；数字化装配软件界面与基本操作；装配流程规划（工序设计、资源分配）数字化方法；干涉检查、公差分析的数字化实现原理。应用模块的教学内容包括：无人机数字化装配模型构建（基于 CAD 模型导入与优化）；无人机关键部件（机架、动力系统）数字化装配流程规划与仿真；数字化装配中的碰撞检测与工艺调整；传统装配工艺与数字化装配技术的结合优化；数字化装配数据管理与文档生成等。

教学要求：课程教学需以无人机数字化装配技术应用为核心，突出软件实操与工艺优化意识培养，落实拓展课程的技术延伸目标。教学中要求学生利用数字化装配软件完成一套无人机关键部件的装配流程规划与仿真，实现无干涉装配；提交数字化装配仿真视频、流程规划报告；能够分析数字化装配技术对传统装配工艺的优化点。采用“技术讲解+软件演示+案例实操+分析总结”的教学模式，结合行业数字化装配案例，拓展学生的技术应用视野。

17. 无人机复合材料及修理技术

课程目标：本课程通过复合材料知识讲解与修理实操，帮助学生深入了解无人机常用复合材料（碳纤维、玻璃纤维）的性能、特点及应用场景，掌握复合材料的基本成型工艺；使学生具备识别复合材料常见损伤（裂纹、分层、磨损）的能力，能够运用专业工具完成简单的复合材料修理作业；培养学生对复合材料无人机部件的维护保养意识，为无人机复合材料部件的维修、寿命延长奠定基础，拓展学生的复合材料应用与修理技术能力。

教学内容：包含复合材料基础与修理应用两部分。基础模块的教学内容包括：无人机常用复合材料（碳纤维、玻璃纤维、芳纶纤维）的成分、性能（强度、重量、耐腐蚀性）及应用场景；复合材料成型工艺（手糊成型、模压成型、缠绕成型）原理；复合材

料微观结构与宏观性能的关系；复合材料常见损伤类型（裂纹、分层、磨损、冲击损伤）及产生原因。应用模块的教学内容包括：复合材料损伤检测方法（目视检查、超声检测、渗透检测）；复合材料修理工具（砂纸、树脂、固化剂、修补片）选型与使用；简单损伤（小裂纹、局部磨损）的修理流程（表面处理、修补片粘贴、固化成型）；复合材料部件维护保养方法（清洁、防老化、储存规范）；大型损伤评估与专业修理建议等。

教学要求：课程教学需以无人机复合材料应用与修理为核心，突出损伤识别与实操修理能力培养，落实拓展课程的技能拓展目标。教学中要求学生能够准确识别 3 种以上复合材料常见损伤；独立完成一块复合材料试样的小裂纹修理作业，确保修理后强度达标；提交损伤识别报告、修理过程记录与强度测试数据。采用“理论授课+损伤模拟+实操修理+性能测试”的教学模式，结合无人机复合材料部件案例，拓展学生的材料应用与修理技能。

18. 3D 打印技术

课程目标：本课程通过 3D 打印技术讲解与实操应用，帮助学生了解 3D 打印技术的原理、类型（FDM、SLA、SLS）及在无人机领域的应用优势，掌握 3D 打印相关软件（建模软件、切片软件）的基本操作；使学生具备设计简单无人机 3D 打印部件（如小型支架、配件）并完成打印的能力；培养学生利用 3D 打印技术实现无人机部件快速原型制作、个性化设计的意识，为无人机部件创新设计、快速迭代奠定基础，拓展学生的 3D 打印技术应用视野与实践能力。

教学内容：包含 3D 打印基础与无人机应用两部分。基础模块的教学内容包括：3D 打印技术概念、发展历程及主要类型（FDM、SLA、SLS）的原理与特点；3D 打印材料（PLA、ABS、碳纤维增强材料）的性能与选型；3D 建模软件（如 Fusion360、Blender）基础操作；切片软件参数设置（层高、填充率、打印速度）原理。应用模块的教学内容包括：无人机 3D 打印部件（小型支架、配件、定制化连接件）设计原则（轻量化、强度要求）；3D 打印模型优化（壁厚调整、支撑结构设计）；无人机部件 3D 打印流程（建模、切片、打印、后处理）；3D 打印部件质量检测（尺寸精度、强度测试）；3D 打印技术在无人机快速原型制作、故障部件应急替换中的应用案例分析等。

教学要求：课程教学需以 3D 打印技术在无人机领域的应用为核心，突出设计与实操能力培养，落实拓展课程的技术创新目标。教学中要求学生独立设计并 3D 打印一个

无人机小型支架部件，尺寸精度误差 $\leq 0.2\text{mm}$ ；提交 3D 模型文件、切片参数设置、打印成品照片与质量检测报告；能够分析 3D 打印技术对无人机部件开发的优势。采用“技术讲解+软件实操+打印制作+质量评估”的教学模式，结合 3D 打印创新案例，拓展学生的技术应用与创新思维。

19. 无人机生产设计

课程目标：本课程通过生产设计理论讲解与案例分析，帮助学生了解无人机生产设计的概念、流程及核心要素（成本控制、工艺可行性、批量生产适配），掌握生产设计的基本方法；使学生具备参与简单无人机部件生产设计的能力，能够从生产角度优化部件结构与工艺；培养学生的生产设计思维，为无人机从研发设计到批量生产的转化奠定基础，拓展学生的生产设计视野与产业适配能力。

教学内容：包含生产设计基础与无人机应用两部分。基础模块的教学内容包括：无人机生产设计概念、重要性及与研发设计的区别；生产设计流程（需求分析、方案设计、工艺设计、成本核算、样品验证）；生产设计核心要素（成本控制、工艺可行性、标准化、批量生产适配、质量管控）；生产设计软件（如 ERP 生产模块、工艺设计软件）基础应用。应用模块的教学内容包括：无人机机体部件（机架、外壳）生产设计（材料选型、结构简化、工艺优化）；无人机标准件与定制件的生产设计协调；生产流程规划（生产线布局、工序安排、人员配置）；成本核算（材料成本、加工成本、人工成本）与性价比优化；生产样品验证与设计改进；无人机生产设计案例（如消费级无人机、工业级无人机）分析等。

教学要求：课程教学需以无人机生产设计的实用性与产业适配性为核心，突出设计思维与成本意识培养，落实拓展课程的产业导向目标。教学中要求学生参与一个无人机小型部件的生产设计，提交设计方案（含结构图纸、工艺说明、成本核算）；能够分析设计方案的工艺可行性与成本优势；参与生产样品验证并提出改进建议。采用“理论授课+案例分析+分组设计+方案评审”的教学模式，结合无人机生产企业实际案例，拓展学生的生产设计能力与产业认知。

20. 5G 网联无人机

课程内容：本课程系统讲解网联无人机的体系架构、通信链路（如 4G/5G 网络集成）及其在物联网中的具体应用，重点研究如何利用蜂窝网络突破传统无线电直传的距离限

制，实现无人机的超视距远程控制、高清视频流的实时回传以及多机协同组网控制，并深入探讨由此带来的低空网络覆盖、数据安全、空域管理等关键技术与监管问题。

教学内容：教学内容涵盖网联无人机的基本概念与发展趋势，详细解析其系统组成（飞行平台、任务载荷、地面站、网络通信模块）；重点讲解 5G 网络的低延时、大带宽、广连接特性如何赋能无人机应用；通过案例分析（如远程巡检、应急通信中继）和模拟仿真软件，让学生掌握网联无人机的任务规划、链路建立、数据交互和飞行管理流程；同时引入无人机云系统（监管平台）的功能与接入标准。

教学要求：要求教师具备通信与无人机交叉学科的知识背景，采用理论讲授与仿真操作相结合的方式，通过行业真实案例引导学生理解网联无人机的优势与挑战；学生需掌握基本的移动通信原理，能够分析不同应用场景对通信的需求，并利用模拟平台完成一个完整的网联无人机超视距作业任务规划与模拟执行，撰写技术报告。

21. 无人机反制技术

课程内容：本课程旨在使学生全面了解“黑飞”或恶意无人机对关键基础设施（如高层建筑、电梯基站、电站）构成的威胁，系统学习当前主流的无人机侦测、识别、跟踪与反制技术的原理、应用及局限性，包括无线电频谱侦测、雷达探测、光电识别、导航信号欺骗、无线电压制、激光拦截等技术手段，并深入探讨相关法律法规与反制行动中的伦理问题。

教学内容：教学内容分为侦测和反制两大模块：侦测部分讲解如何利用无线电频谱分析仪、低空雷达、光电设备等发现、识别并定位无人机；反制部分详细剖析信号干扰器（压制控制链路与导航链路）、导航诱骗系统的工作原理、设备部署及操作流程；通过典型场景（如机场净空区、重大活动安保）的想定作业，培养学生制定综合反制方案的能力，并强调安全操作规范与法律红线。

教学要求：教师应具备安防或电子对抗领域的知识，教学过程中需强调技术的双刃剑属性，严格遵守国家关于无线电管理和空域安全的法律法规；学生应能区分不同反制技术的优缺点与适用场景，理解其技术原理，并能在模拟系统中制定合规、有效、分级的反制策略，树立起强烈的安全与责任意识。

22. Python 编程基础

课程内容：本课程作为编程入门课程，重点讲授 Python 语言的基本语法、数据类型、程序控制结构（顺序、分支、循环）、函数定义与调用、文件读写以及面向对象编程等核心概念，并结合无人机应用场景，介绍如何使用 Python 进行简单的数据分析、自动化脚本编写以及与无人机飞控系统或仿真软件进行基础交互，为后续无人机高级应用开发奠定基础。

教学内容：教学内容从搭建 Python 开发环境开始，逐步学习变量、字符串、列表、字典等数据结构，掌握 if/else 条件判断、for/while 循环等流程控制语句，进而学习函数的定义与模块化编程思想，并初步接触面向对象的类与对象概念；实践环节将设计与无人机相关的编程练习，如解析无人机飞行日志数据、编写自动化航点生成脚本、调用简单的无人机仿真 API 等。

教学要求：教师教学应注重实例驱动，避免空洞的语法讲解，将编程概念融入解决无人机领域实际小问题的过程中，激发学生兴趣；要求学生必须完成足量的上机编程练习，从模仿到独立编写代码，培养计算思维和利用编程工具解决工程问题的基本能力，为学习无人机集群控制、数据分析等高级内容做好铺垫。

23. 无人机通信与导航

课程内容：本课程深入讲解支撑无人机飞行的两大核心子系统——通信系统与导航系统的技术原理，具体包括无人机常用的无线电数据链（如 Wi-Fi、图传、数传）、调制解调技术、链路预算与抗干扰措施，以及多种导航技术（如 GPS/北斗卫星导航、惯性导航系统 INS、视觉导航）的融合原理与算法，并分析通信延迟、导航误差对飞行安全与控制精度的影响。

教学内容：教学内容分为通信和导航两部分：通信部分涵盖数据链的组成（上行控制、下行遥测与图传）、工作频段、通信协议及链路可靠性分析；导航部分详细讲解 GNSS（全球导航卫星系统）的定位原理与误差源、惯性测量单元（IMU）的工作原理、以及 GNSS+INS 组合导航的核心算法（卡尔曼滤波基础）；通过案例分析通信中断或导航失效导致的飞行事故，加深学生对系统重要性的理解。

教学要求：教师应具备扎实的通信与导航理论基础，教学中需将抽象理论与无人机实际飞行表现紧密联系，利用仿真软件演示不同环境下导航精度的变化和通信链路的质

量；学生需掌握通信链路的基本模型和导航系统的数据融合概念，能够分析简单故障现象背后的通信或导航原因，并理解多源信息融合对于提升无人机自主性的关键作用。

24. 无人机航空物流技术

课程内容：本课程聚焦于无人机在物流领域的创新应用，全面介绍无人机航空物流系统的整体架构、运营模式与技术挑战，内容包括物流无人机的选型（如多旋翼、垂直起降固定翼）、货箱与吊挂装置设计、航线规划与自主飞行控制、货运起降场（无人机机场/快递柜）的设计要求、空中交通管理集成以及包裹的自动装卸与投递技术，并探讨成本、效率与法规对商业化应用的影响。

教学内容：教学内容围绕无人机物流的端到端流程展开：从前端的订单处理、包裹标准化和装载，到中端的飞行路径动态规划、超视距飞行监控、多机协同调度，再到末端的精准投递（精准降落、空投、索降）技术；同时，课程将深入分析续航里程、载重能力、气象条件、安全冗余等核心工程技术参数对运营方案的制约，并研究国内外领先企业的商业化案例。

教学要求：教师应密切关注无人机物流行业的最新动态，教学以项目为导向，引导学生针对一个特定场景（如山区、校园、城市末端配送）设计可行的无人机物流解决方案，进行载重、航时、成本的综合测算；学生需具备系统思维能力，能够将无人机技术、运营管理和法规政策相结合，完成一份包含无人机选型、航线规划、风险评估和效益分析的综合性项目报告。

七、教学进程总体安排

（一）典型工作任务、职业能力分析及课程设置

表7-1 职业岗位能力分析与基于工作过程的课程体系分析表

工作 岗位	典型工作任务	职业能力要求 (含应获得职业资格证书及技术 等级)	课程设置 (含综合实训)
AOPA多 旋翼 视距内 (超视 距)驾 驶员	多旋翼无人机的飞行	学习无人机原理、空气动力学、 航空法规等理论；大八轴多旋翼 实操飞行训练；机长需要学习地 面站；口试内容等。	无人机导论与飞行法规、无人机组装与航迹规划、无人机飞行控制 技术、空气动力学与飞行原理、无人机结构与系统、无人机组装 调试、无人机操控技术、无人机组装与调试、传感器与检测 技术等。
AOPA单 旋翼视 距内 (超视 距)驾 驶员	单旋翼无人机的飞行	学习无人机原理、空气动力学、 航空法规等理论；单旋翼直升机 实操飞行训练；机长（超视距） 需要学习地面站；口试内容等。	无人机导论与飞行法规、无人机组装与航迹规划、无人机飞行控制 技术、空气动力学与飞行原理、无人机结构与系统、无人机组装 调试、无人机操控技术、无人机组装与调试、传感器与检测 技术等。
AOPA固 定翼视 距内 (超视 距)驾 驶员)	固定翼无人机的飞行	学习无人机原理、空气动力学、 航空法规等理论；固定翼实操飞 行训练；机长（超视距）需要学 习地面站；口试内容等。	无人机导论与飞行法规、无人机组装与航迹规划、无人机飞行控制 技术、空气动力学与飞行原理、无人机结构与系统、无人机组装 调试、无人机操控技术、无人机组装与调试、传感器与检测 技术等。

无人机行业操作员	无人机的调试、维修、维护；懂得无人机植保知识、电力巡检知识、航拍知识，并能进行相关飞行	学习无人机原理、空气动力学、航空法规等理论；旋翼：大八轴多旋翼实操飞行训练；固定翼实操飞行训练地面站；口试内容等。	无人机导论与飞行法规、无人机管控与航迹规划、单片机与嵌入式系统、无人机飞行控制技术、空气动力学与飞行原理、无人机结构与系统、无人机组装调试、无人机操控技术、无人机组装与调试、传感器与检测技术等。
无人机组装调试员	固定翼、多旋翼、直升机的组装与调试	学习无人机原理、空气动力学、航空法规等理论；固定翼实操飞行训练；地面站；无人机组装与调试、口试内容等。	C语言程序设计、无人机管控与航迹规划、单片机与嵌入式系统、无人机导论与飞行法规、无人机飞行控制技术、空气动力学与飞行原理、无人机结构与系统、无人机组装调试、无人机操控技术、无人机组装与调试、传感器与检测技术等。
无人机组装生产员	固定翼、多旋翼、直升机的组装、生产与调试	学习无人机原理、空气动力学、航空法规、导论、组装与调试、地面站、飞行控制技术、无人机组装与维护	C语言程序设计、无人机管控与航迹规划、单片机与嵌入式系统、无人机导论与飞行法规、无人机飞行控制技术、空气动力学与飞行原理、无人机结构与系统、无人机组装调试、无人机操控技术、无人机组装与调试、传感器与检测技术等。
无人机维修员	固定翼、多旋翼无人机的调试、维修、维护	学习无人机原理、空气动力学、航空法规、地面站、飞行控制技术、无人机维护与维修、电工电子技术	C语言程序设计、单片机与嵌入式系统、无人机导论与飞行法规、无人机飞行控制技术、空气动力学与飞行原理、无人机结构与系统、无人机组装调试、无人机操

			控技术、无人机组装与调试、传感器与检测技术、电工电子技术等。
无人机 研发员	多旋翼、固定翼无人机布局和结构设计；多旋翼、固定翼无人机性能估算和组件选择；多旋翼、固定翼整体设计；	学习无人机原理、空气动力学、航空法规、传感器与检测技术、c语言、地面站、组装与调试、飞行控制技术、无人机维护与维修、智能应用与开发、电工电子技术	C语言程序设计、单片机与嵌入式系统、无人机导论与飞行法规、无人机飞行控制技术、空气动力学与飞行原理、无人机结构与系统、无人机组装调试、无人机操控技术、无人机组装与调试、传感器与检测技术、电工电子技术等。

（二）专业课程设置对应的行业标准及实训项目

表7-2 相关行业标准、实训项目与课程对应表

序号	课程名称	相关行业标准（或职业资格证书）	所对应的实训项目
1	无人机飞行控制技术	AOPA多旋翼驾驶员合格证、无人机行业操作员证	无人机飞行控制实训
2	空气动力学与飞行原理	AOPA多旋翼驾驶员合格证、AOPA单旋翼驾驶员合格证、AOPA固定翼驾驶员合格证	无人机飞行性能测试实训
3	无人机操控技术	AOPA多旋翼驾驶员合格证、AOPA单旋翼驾驶员合格证、AOPA固定翼驾驶员合格证	无人机模拟飞行实训
4	无人机组装与调试	无人机组装调试员证	无人机组装与调试实训
5	无人机维护技术	无人机维修员证	无人机维修与保养实训
6	无人机管控与航迹规划	无人机航拍工程师证	校园航拍实训，户外航拍及航迹规划实训

（三）课程设置及教学进程安排

表7-3 课程结构与学时分配表

课程性质	课程类别	学时		学分	
		总学时	百分比	总学分	百分比
必修课	公共基础课	738	27.89%	41	27.89%
	专业基础课	576	21.77%	32	21.77%
	专业核心课	576	21.77%	32	21.77%
	集中实践教学	756	28.57%	42	28.57%
选修课	专业拓展课	288	88.89%	16	88.89%
	素质教育选修课	36	11.11%	2	11.11%
全部学时	讲授学时	1322	44.48%	73.5	44.48%
	实践学时	1648	55.52%	91.5	55.52%

实践学时	教学性实训	1036	62.86%	57.5	62.86%
	生产性实训	612	37.14%	34	37.14%
实践学时	校内实践学时	964	58.50%	53.5	58.50%
	校外实践学时	684	41.50%	38	41.50%

(四) 课程设置计划及实践教学计划

表7-4 课程设置计划表

分类	课程名称	课程性质	考核方式	学分	学时			建议修读学期						备注
					总学时	理论学时	实践学时	1	2	3	4	5	6	
公共课程	军事理论 (090002)	必修	考查	2	36	36	0	√						
	职业发展与就业指导 (000001)	必修	考查	2	36	18	18	√			√			分两学期开设
	创新创业教育 (000003)	必修	考查	1	18	18	0		√					
	国家安全教育 (090104)	必修	考查	1	18	18	0	√						
	心理健康教育 (090017)	必修	考查	2	36	36	0	√						线上线下混合教学
	思想道德与法治 (090001)	必修	考试	3	54	46	8	√						
	大学英语 (一) (090011)	必修	考试	2	36	36	0	√						
	大学英语 (二) (090027)	必修	考试	2	36	36	0		√					
	信息技术 (090008)	必修	考试	2	36	18	18	√						
	劳动教育 (090007)	必修	考查	1	18	18	0	√						
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (090038)	必修	考试	2	36	28	8		√					
	党史国史 (090013)	必修	考查	1	18	18	0				√			
	体育 (一) (090003)	必修	考查	2	36	0	36	√						
	体育 (二) (090028)	必修	考查	2	36	0	36		√					
	体育 (三) (090014)	必修	考查	2	36	0	36			√				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 (090037)	必修	考试	3	54	42	12			√				
	形势与政策 (一) (090012)	必修	考查	0.5	9	9	0	√						
	形势与政策 (二) (090022)	必修	考查	0.5	9	9	0		√					
	形势与政策 (三) (090023)	必修	考查	0.5	9	9	0			√				
	形势与政策 (四) (090024)	必修	考查	0.5	9	9	0				√			
	形势与政策 (五) (110001)	必修	考查	0.5	9	9	0					√		
	形势与政策 (六) (110002)	必修	考查	0.5	9	9	0						√	
	高等数学 (一) (090005)	必修	考试	2	36	36	0	√						
	高等数学 (二) (090026)	必修	考试	2	36	36	0		√					

		人工智能基础（090009）	必修	考查	2	36	36	0		√					
		大学美育（090106）	必修	考查	2	36	36	0		√					
		公共必修课小计			41	738	566	172	333	243	99	45	9	9	
	素质教育选修课	素质教育选修课，学生在校期间需选修2门，2学分，36学时。具体选修要求依据学校《素质教育选修课选修要求》执行。													
	公共课程合计				43	774	602	172	333	261	117	45	9	9	
专业课程	专业基础课	机械制图（020005）	必修	考试	4	72	36	36	√						
		无人机操控技术（020071）	必修	考试	4	72	36	36	√						
		无人机导论与飞行法规（020135）	必修	考试	4	72	36	36	√						
		电工电子技术（020006）	必修	考试	4	72	36	36	√						
		无人机组装与调试（020072）	必修	考试	4	72	36	36		√					
		单片机与嵌入式系统（020004）	必修	考试	4	72	36	36		√					
		传感器与检测技术（020136）	必修	考试	4	72	36	36		√					
		C语言程序设计（020033）	必修	考试	4	72	36	36		√					
	专业基础课小计				32	576	288	288	288	288					
	专业核心课	无人机结构与系统（020137）	必修	考试	4	72	36	36			√				
		空气动力学与飞行原理（020056）	必修	考试	4	72	36	36			√				
		无人机飞行控制技术（020140）	必修	考试	4	72	36	36			√				
		无人机管控与航迹规划（020079）	必修	考试	4	72	36	36			√				
		无人机维护技术（020141）	必修	考试	4	72	36	36				√			
		无人机任务载荷（020142）	必修	考查	4	72	36	36				√			
		无人机行业应用技术（020143）	必修	考查	4	72	36	36				√			
		无人机数字化装配技术（020144）	必修	考试	4	72	36	36				√			

			专业核心课小计			32	576	288	288			288	288			
专业拓展课			无人机复合材料及修理技术（020145）	选修	考试	4	72	36	36	√						专业拓展课需从8门课中任选4门课学习，每学期2选1。
			3D打印技术（020146）	选修	考查	4	72	36	36	√						
			无人机生产设计（020147）	选修	考查	4	72	36	36		√					
			5G网联无人机（020148）	选修	考试	4	72	36	36		√					
			无人机反制技术（020149）	选修	考查	4	72	36	36			√				
			Python编程基础（020150）	选修	考试	4	72	36	36			√				
			无人机通信与导航（020138）	选修	考试	4	72	36	36				√			
			无人机航空物流技术（020139）	选修	考试	4	72	36	36				√			
			专业拓展课小计					16	288	144	144	72	72	72	72	
专业课程合计					80	1440	720	720	360	360	360	360				
实践课程	集中实践教学	军事训练（107001）	必修	考查	2	36	0	36	√							
		社会实践活动（106001）	必修	考查	2	36	0	36		√						
		毕业设计（论文）（1060012）	必修	考查	4	72	0	72						√		
		岗位实习（106014）	必修	考查	34	612	0	612					√	√		
		集中实践教学合计					42	756	0	756	36	36	0	0	306	
总学分、总学时合计					165	2970	1322	1648	729	657	477	405	315	387		

（五）实践教学计划表

表7-5 实践教学计划表

序号	课程或项目名称	学期	总学时	子项目名称及周数
1	机械制图	1	36	机械零件绘制实践、装配图绘制训练、复杂机械结构制图模拟，2周
2	无人机操控技术	1	36	室内无人机精准操控练习、户外复杂环境飞行操控体验、无人机特技飞行动作训练，2周
3	无人机导论与飞行法规	1	36	法规知识竞赛、无人机应用场景案例分析、飞行安全规范研讨，2周
4	电工电子技术	1	36	电路焊接与调试实操、电子元件识别与应用实践、电工电路故障排查训练，2周
5	无人机组装与调试	2	36	多旋翼无人机组装实战、无人机动力系统调试优化、无人机飞控系统校准测试，2周
6	单片机与嵌入式系统	2	36	单片机基础程序编写实践、嵌入式系统模块开发练习、单片机与传感器交互实验，2周
7	传感器与检测技术	2	36	传感器性能测试实验、环境参数检测传感器应用实践、多传感器数据融合处理，2周
8	C语言程序设计	2	36	C语言基础算法编程训练、C语言项目开发实践、C语言图形界面编程入门，2周
9	无人机结构与系统	3	36	无人机结构拆解与组装、动力系统选型与匹配实践、无人机电气系统布局设计，2周
10	空气动力学与飞行原理	3	36	机翼气动性能模拟分析、不同飞行姿态空气动力学研究、飞行原理实验验证，2周
11	无人机飞行控制技术	3	36	姿态控制算法实践、轨迹跟踪控制实验、飞行控制参数优化调整，2周

12	无人机管控与航迹规划	3	36	空域管理模拟实践、航迹规划算法应用测试、多无人机协同管控演练, 2周
13	无人机维护技术	4	36	无人机日常维护保养、故障诊断与维修案例分析、关键部件性能检测与更换, 2周
14	无人机任务载荷	4	36	载荷设备安装与调试、不同任务载荷功能测试、载荷数据采集与处理实践, 2周
15	无人机行业应用技术	4	36	农业植保无人机作业模拟、电力巡检无人机应用、影视拍摄无人机操作训练, 2周
16	无人机数字化装配技术	4	36	数字化装配流程模拟、虚拟装配软件应用实践、装配误差分析与修正, 2周
17	毕业设计	6	72	无人机创新设计方案展示、毕业设计项目答辩准备、设计成果应用前景分析, 4周
18	岗位实习	5、6	612	实习岗位工作流程梳理、项目实践成果总结汇报、行业应用问题解决方案探索, 34周
	总计		1260	

八、实施保障

（一）师资队伍

本专业拥有一支由专任教师和企业兼职教师组成的“双师型”教学团队。专任教师中, 具有硕士及以上学位的教师占比达到 100%, 其中高级职称教师占比 50%。专任教师定期参加企业实践, 每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历, 确保教师具备丰富的行业经验和教学能力。

从无人机相关企业聘请具有丰富实践经验的工程师和高级技术人员担任兼职教师, 占比 20%。兼职教师主要负责实践教学环节, 确保学生能够接触到最新的行业技术和实际操作经验。

（二）教学设施

1. 专业教室基本条件

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、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内外实验、实训场所基本要求

实验、实训场所面积、设备设施、安全、环境、管理等符合教育部有关标准（规定、办法），实验、实训环境与设备设施对接真实职业场景或工作情境，实训项目注重工学结合、理实一体化，实验、实训指导教师配备合理，实验、实训管理及实施规章制度齐全，确保能够顺利开展无人机飞行操控、无人机组装与调试、无人机检测与维护、无人机任务规划、无人机行业应用等实验、实训活动。

（1）无人机模拟仿真实训室：配备服务器、投影设备、白板、计算机、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设施，用于飞行原理、无人机模拟飞行、无人机任务规划、无人机编队飞行等实训教学。

（2）无人机装调实训室：配备服务器、投影设备、白板、计算机、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、常见飞控设备、任务载荷设备等设备设施，用于无人机结构与系统、无人机飞行控制、无人机组装与调试等实训教学。

（3）无人机检测维护实训室：配备服务器、投影设备、白板、计算机、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、数字化电机拉力测试平台等设备设施，用于传感器与检测技术、无人机检测与维护、无人机设计制作等实训教学。

（4）无人机飞行实训室：配备服务器、投影设备、白板、计算机、工业级电（油）动固定翼无人机（或垂直起降固定翼无人机）、无人直升机、超视距自主飞行地面站系统、任务载荷设备、导航定位系统、增程系统、图传系统、监控系统等设备设施，用于无人机任务载荷、无人机飞行操控、无人机航迹规划、无人机行业应用等实训教学。

表8-1 无人机应用技术专业实训室设置表

实训室名称	实训项目	主要实训内容	技能鉴定	社会服务
无人机模拟仿真实训室	1. 飞行原理与模拟飞行 2. 任务规划与作业仿真 3. 编程控制与编队飞行	利用模拟飞行软件和半实物仿真设备，在虚拟环境中进行各类无人机的起降、航线飞行、特情处置等基础操作训练，有效规避实飞风险。 学习使用专业地面站软件，进行航点规划、载荷操作、三维实时航线规划等任务模拟。基于Python或图形化编程平台，进行无人机自动化飞行控制逻辑编写、多无人机协同编队飞行算法的仿真与验证。	无人机驾驶员	可面向社会开展无人机模拟飞行体验、青少年科创教育、行业应用方案的前期虚拟验证等服务。
无人机装调实训室	1. 无人机组装与调试 2. 飞行控制系统配置 3. 任务载荷集成	针对多旋翼、固定翼、垂直起降固定翼等不同构型的工业级无人机平台，进行机架组装、动力系统（电机、电调、螺旋桨）匹配、舵面调试等机械总装。学习飞控、GPS、IMU、遥控接收机等核心部件的安裝、线路连接与参数配置，完成飞行控制系统的校准与调试。集成并测试可见光相机、多光谱相机、激光雷达等不同任务载荷，确保其与飞控系统正常通信与协同工作。	无人机装调检修工（中级）	可承接无人机生产企业的初级装配培训、无人机售后服务人员的技能提升培训，并提供无人机选型与集成方案的技术咨询。
无人机检测维护实训室	1. 无人机维护与检修 2. 部件性能检测与维修 3. 无人机设计与	按照维护手册，对无人机进行日常保养、飞行后检查、定期维护以及故障诊断与修复，如电机性能测试、机臂强度检测等。使用专业检测设备对电池、电调、舵机等核心	无人机装调检修工（高级）	可面向无人机应用单位（如测绘、电力公司）提供无人机深度保养、性能检测

	快速原型制作	部附件进行性能评估与维修。利用3D打印机、高精度雕刻机等设备，进行无人机个性化零件、专用支架的设计与快速制作，实现基于问题的创新设计和小批量部件替换。		服务，并可承接定制化无人机部件的设计与小批量加工业务。
无人机飞行实训室（外场）	1. 视距/超视距飞行操控 2. 行业应用任务实战 3. 数据采集与实时监控	在合规的飞行空域内，进行真实无人机的视距内手动飞行、超视距自主飞行、应急程序处理等高级操控训练。针对航拍测绘、电力巡检、农业植保等具体行业应用场景，完成从任务规划、外业飞行、数据采集到质量检查的全流程实战。操作使用增程系统、高清热力图传、地面站监控系统，实现长航时、远距离的作业能力，并对作业过程进行有效监控与数据记录。	无人机驾驶员	可为企业事业单位提供真实环境下的无人机作业外包服务（如地形测绘、巡检）、无人机驾驶员执照培训，并可协助地方政府进行应急演练中的无人机支援保障。

3. 校外实训基地

符合《职业学校学生实习管理规定》《职业学校校企合作促进办法》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的，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。

表8-2 无人机应用技术专业校外实习基地

序号	实习基地名称（单位）	实训项目	功能
1	焦作市青少年无人机培训基地	飞行操控、检测维护	岗位实习
2	郑州浩宇航空科技有限公司	装配调试、检测维护	岗位实习
3	深圳科比特航空科技有限公司	装配调试、技术服务	岗位实习
4	国网河南省电力公司开封分公司	飞行操控	岗位实习
5	许昌鼎昂无人机科技有限公司	装配调试、检测维护	认识实习
6	河南翱翔航空科技有限公司	装配调试、技术服务	认识实习

（三）教学资源

1. 教材选用

本专业严格执行国家、省和学校关于教材选用的有关要求，优先选用高等职业院校国家级和省级规划教材，尽可能选用近3年出版的高职高专教材，确保教材的科学性、先进性和适用性。核心教材优先选用“十四五”规划教材。

2. 图书文献配备

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。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。拥有完善的图书文献检索系统，提供便捷的电子图书借阅服务。

3. 数字教学资源配置

本专业高度重视数字化教学资源的建设与配备，致力于构建一个内容丰富、形式多样、使用便捷的数字化学习环境，以满足师生在线上线下混合式教学、自主学习、技能训练与科研创新中的多元需求。系统性地引进与开发包括音视频素材、教学课件、数字

化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材及精品在线课程在内多种类数字资源，并积极引入省级及以上专业教学资源库的优质资源，确保资源的前沿性与实用性。

（四）教学方法

本专业采用项目教学法、案例教学法、一体化教学法等教学方法，坚持做中学、学中做。理实一体化课程推荐采用项目或任务驱动、案例教学、情境教学等教学方法，理论课程推荐运用启发式、问题探究式、讨论式等教学方式，网络资源丰富的课程推荐应用翻转课堂、线上线下混合式教学等新型现代教学模式，借助大数据、人工智能、虚拟现实等现代信息技术创新性推动课堂教学改革。把立德树人融入思想政治教育、文化知识教育、技术技能培养、劳动教育、社会实践教育、创新创业教育各环节；将专业精神、职业素养、工匠精神融入人才培养全过程。

（五）学习评价

本专业针对理论课、理实一体化课、实践课分别采用笔试、答辩、岗位操作、职业技能大赛等过程性评价、评定方式。完善课程考核评价体系，构建以形成性考核评价与终结性考核评价相结合的课程考核方式，探索增值性评价。建立基于“知识、能力、素质”三位一体的课程形成性评价体系，评价目标科学、评价内容全面、评价主体多元、评价方法与反馈形式多样，关注学生学习过程，注重知识、能力、素质等综合评价与反馈，评价主体包括学生自己、学习小组、教师、企业专家等，评价方式则根据评价内容的具体内容和特点及对应的评价主体采取不同的评价方式，有量性的在线测试评价方式，有质性的量规评价、作品投票、调查问卷和主题讨论等方式，引导学生自我管理、主动学习，提高学习效率。强化实习实训、毕业设计等实践性教学环节的全过程管理与考核评价。

（六）质量管理

1. 建立行企校合作的专业建设和教学过程质量监控机制，定期完善人才培养方案和课程标准，完善教学基本要求。
2. 定期开展课程建设水平和教学质量诊改，健全听课、评教、评学制度。
3. 定期召集企业和同行专家，组建专业顾问委员会，定期召开专业顾问委员会。

九、质量保障和毕业要求

（一）质量保障

本专业高度重视人才培养质量保障，构建了完善的质量保障机制。以专业教学标准和行业标准为引领，从过程管理、跟踪评价和基层组织建设等方面入手，确保人才培养的各个环节都符合高质量要求。

首先，在过程管理方面，建立常态化的教学监控与反馈机制。通过实施校院两级督导听课、学生教学信息员反馈、定期教学检查与教师评学等制度，对课堂教学、实训教学、毕业设计等关键环节进行全过程质量把控。同时，依据无人机应用技术技术更新快的特点，建立课程内容动态调整机制，确保教学内容紧密对接行业技术发展与岗位能力需求。

其次，在跟踪评价方面，构建多元参与、持续改进的反馈闭环。建立毕业生跟踪调查机制，定期对毕业生就业质量、职业发展状况及用人单位满意度进行调研与分析。引入第三方评价，将行业企业评价、职业技能等级证书获取情况等作为衡量人才培养质量的重要指标。通过对内外部评价数据的综合分析，精准诊断专业建设与人才培养中存在的问题，并据此进行有针对性的改进。

最后，在基层组织建设方面，充分发挥专业教研室的核心作用。定期组织开展教学法研究、课程标准研讨、新技术培训及企业实践交流活动，提升教学团队的教学、实践与科研能力。通过建立集体备课、公开课示范等制度，营造追求卓越的教学文化，将质量保障的责任与意识落实到每一位教师，筑牢人才培养质量的根基。

（二）毕业要求

本专业的学生在全学程修完本方案所有课程，并符合《兰考三农职业学院学生学籍管理实施细则》之规定，方能准许毕业并获得规定的毕业证书。

1. 修业年限

学生在校期间实施 3-5 年的弹性学习年限制度，学生在校基本学习年限为 3 年，可根据个人修业情况，申请延长修业时间，最晚可推迟 2 年毕业。

2. 学分规定

总学分不低于 165 学分（其中选修课学分 20 学分），但必须修完所有职业能力课程。学生在基本学习年限内，未获得毕业所需学分，可申请结业证（学籍终止）；不申请结业者，可重修相应课程。学分设定标准以授课（训练）学时数（或周数）为主要依据。

(1) 按学期排课的课程以 18 学时折算 1 学分;

(2) 每门课程的学分以 0.5 为最小单位。

十、人才培养模式及特色

(一) 人才培养模式

1. 人才培养模式构建的依据

坚持以立德树人为根本，将思想政治教育贯穿于教育教学全过程，培养学生的政治素养、职业素养和社会责任感。以市场需求为导向，紧密结合无人机应用技术行业的发展趋势和企业实际需求，培养学生的实践能力和创新精神。以职业能力培养为核心，按照职业岗位的典型工作任务和能力需求，构建课程体系，注重学生职业技能的递进式培养。以校企合作为支撑，通过与无人机相关企业的深度合作，实现资源共享、优势互补，为学生提供实践平台和就业机会。

2. 人才培养模式的框架及内涵

构建“职业能力递进、工学交替、校企协同”的人才培养模式。

职业能力递进：学生的职业能力培养分为三个阶段。第一阶段，培养学生的基础职业能力，如无人机组装与调试、模拟飞行操控等；第二阶段，培养学生的核心职业能力，如无人机飞行操控、维修与保养、航拍技术等；第三阶段，培养学生综合职业能力，通过岗位实习和毕业设计等环节，提升学生解决实际问题的能力。

工学交替：学生的学习过程与企业实践交替进行。在校学习期间，学生通过课程学习和校内实训掌握理论知识和基本技能；在企业实践期间，学生将所学知识应用于实际工作中，积累实践经验，提升职业素养。

校企协同：学校与企业深度合作，共同制定人才培养方案、开发课程、建设实训基地、指导学生实践。企业为学生提供实习岗位和就业机会，学校为企业输送高素质技术技能人才，实现互利共赢。

3. 人才培养模式的实施路线

第一学年以公共基础课程和专业基础课程为主，培养学生的思想道德素质、文化素养和基本职业能力。学生通过《无人机系统导论》《机械制图》《电工电子技术》等课程的学习，初步了解无人机的基本知识和技能。第二学年：以专业核心课程为主，培养学生的核心职业能力。学生通过《无人机飞行原理》《无人机模拟操控技术》《无人机

组装与调试》等课程的学习，掌握无人机的基本操作和维护技能。同时，安排学生到企业进行短期实习，增强学生的实践能力和职业素养。第三学年：以专业拓展课程和实践教学课程为主，培养学生综合职业能力。学生通过《无人机维修与保养》《航拍无人机校园航拍展示实训》等课程的学习，拓宽知识面，提升技能水平。安排学生到企业进行岗位实习，积累实际工作经验，提升就业竞争力。学生在教师指导下完成毕业设计（论文），培养科研能力和创新思维。

（二）特色

1. “职业能力递进、工学交替、校企协同”的人才培养模式

本专业积极推进校企合作，坚持“工学结合、知行合一”的人才培养理念，构建了“职业能力递进、工学交替、校企协同”的人才培养模式。通过校企深度合作，实现资源共享、优势互补，为学生提供实践平台和就业机会，培养出适应市场需求的高素质技术技能人才。

2. “课程+实训+证书”的一体化教学模式

构建“课程+实训+证书”的一体化教学模式，将课程教学、实践教学和职业技能证书培训有机结合。学生在学习课程的同时，通过校内实训和企业实践，掌握实际操作技能，并考取相关职业技能证书，如AOPA无人机驾驶员合格证、无人机维修员证等，增强就业竞争力。

3. “双师型”教学团队和企业兼职教师的师资保障

拥有一支由专任教师和企业兼职教师组成的“双师型”教学团队。专任教师定期参加企业实践，具备丰富的行业经验和教学能力；企业兼职教师具有丰富的一线工作经验，能够将最新的行业技术和实际操作经验传授给学生，确保教学内容与行业需求紧密结合。

4. 完善的实践教学体系

建立了完善的实践教学体系，包括课程实验、综合实训、岗位实习、毕业设计等环节。通过实践教学，提高学生的实际动手能力，培养学生的创新思维和团队协作能力，使学生毕业后能够快速适应工作岗位需求。

5. 校企共建的实训基地

与多家无人机相关企业建立了长期合作关系，共建校内实训基地和校外实训基地。校内实训基地配备了先进的无人机设备和实训设施，能够满足学生的实践教学需求；校外实训基地为学生提供了真实的工作场景，让学生在实际工作中积累经验，提升职业素养。

6. 创新创业教育贯穿人才培养全过程

将创新创业教育融入人才培养全过程，通过开设创新创业课程、举办创新创业大赛、设立创新创业项目等方式，培养学生的创新思维和创业能力。鼓励学生参加各类创新创业活动，提升学生的综合素质和竞争力。

7. “三全育人”格局的构建

构建全员、全过程、全方位的“三全育人”格局，将思想政治教育贯穿于教育教学全过程。通过课堂教育、社会实践、校园文化活动等多种形式，培养学生的政治素养、职业素养和社会责任感，促进学生全面发展。

十一、附录及说明

（一）附录

表11-1教学进程及教学活动周计划安排表

学 年	学 期	课 堂 教 学	集中实践				复 习 考 试（其 他）	机 动	合 计	学 分
			军 训	岗 位 实 习	毕 业 设 计 （论 文）	其 它 集 中 实 践				
一	一	16	2				1	1	20	40.5
	二	18					1	1	20	36.5
二	一	18					1	1	20	26.5
	二	18					1	1	20	22.5
三	一			19				1	20	21.5
	二			15	4			1	20	17.5
合计		70	2	34	4		4	6	120	165

（二）说明

1. 《形势与政策》课程中的实践学时，由马克思主义学院、团委、学生管理处相配合，根据学校社会实践活动内容统一安排。

2. 劳动教育课程以实习实训课为主要载体，其中劳动精神、劳模精神、工匠精神专题教育不少于 18 学时。

3. 本专业的人才培养方案主要依据于《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）、高等职业学校专业教学标准（2025）、《关于修订 2025 级专业人才培养方案的通知》以及本专业发展情况的相关调查与论证。

4. 专业人才培养方案制定（修订）完成后经学校校长办公会和党委会研究审定后实施。



智能制造学院人才培养方案初审

审批人/审批部门	审批人签名	审批时间
无人机应用技术专业 负责人	武海波	2025.6.13
电梯和无人机教研室	武海波	2025.6.27
院专业建设指导委员会	陈军 李玉龙 郭以欢 潘峰 孔存阳	2025.7.11
学院审批	田军亮	2025.8.6

人才培养方案专家评审意见

专家组成员名单			
姓名	单位	专业	联系方式
张新成	开封大学	计算机	17703780036
赵 瑾	开封大学	中文	13663786161
张富云	开封大学	艺术设计	13783901998
赵书锋	开封大学	土木工程	13569525790
付晓豹	兰考三农职业学院	软件工程	18903780272
杨 晴	正大食品（开封）有限公司	人力资源管理	13733199892
吴扎根	开封悦音乐器有限公司	古筝制作	15603784888

专家评审意见

各专业的人才培养方案整体框架完整，结构清晰，大部分专业能够结合国家教学标准进行设计，体现了规范性。方案中注重核心课程与典型工作任务的对接，并在课程设置中考虑了区域经济特色，显示出一定的应用型人才培养思路。还存在以下主要问题：

1. 要严格落实 2025 版专业教学标准，重审目标、规格与核心课程，优化课程内容与教学要求。结合区域经济与学校特色，完善人才培养模式，避免照搬。
2. 培养规格需突出本校特色，细化核心能力与素质要求。
3. 核心课程设计应融合国家职业标准，对接典型工作任务，明确典型工作任务与教学内容。
4. 要强化实践教学，专业核心课程应体现职教特色，学时安排要合理。
5. 继续完善选修课的设置，要提供充足的课程选择，专业选修课数量 $\geq$ 应选课程的 2 倍。
6. 在方案中要清理冗余备注，规范课程性质的标注。
7. 继续优化课程模块设置，避免无效学时。公共选修、平台模块不列空表，课程类型改为“必修/选修”。
8. 要确保毕业学分与课程设置一致，规范教学周数安排。
9. 需修正职业面向的语言表述，统一表格标题与内容。

专家组长签字：张新成

日期：2025 年 8 月 18 日

人才培养方案单位终审

审批人/审批部门	审批人	审批时间
教育教学处审核	杨建伟	2025. 9. 11
主管副校长审核	白宝山	2025. 9. 12
校专业（群）建设指导委员会审核	杨建伟 白宝山 杜友 徐子 雷莹莹 郭春 姚冬 吴利敏 李智永 付延芳 田军亮 魏慧 张璐	2025. 9. 22
校长办公会审议	陈宣陶	2025. 9. 26
校党委会审定	 	2025. 9. 29