

附件 2



黑龙江农业职业技术学院

2021 级高职专业人才培养方案

专业名称：无人机应用技术

专业代码：460609

负责人：汤承江

制定时间：2021 年 8 月

二〇二一年八月二十三日

编制说明

按照教育部《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〔2020〕61号）和《省教育厅关于开展职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》要求，为贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》、《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》，推进国家教学标准落地实施，提升职业教育质量，制定本专业人才培养方案。

学院与哈电集团佳电机股份公司、海尔集团大连分公司、赫比（上海）金属有限公司、浙江舜宇光学有限公司、浙江华灿光电有限公司、泰州可胜可利科技、宁波阿尔卑斯电子有限公司天津力神等企业共同确立培养目标，依据岗位、工作任务和职业能力设置课程，优化了人才培养方案课程体系和课程结构。本方案由机电一体化专业教学团队、企业（行业）人员共同研究讨论编制。

主要编制人员

姓名	单位/职务	职称
张晓龙	黑龙江农业职业技术学院 机电工程学院院长	教授
张敬	黑龙江农业职业技术学院 机电工程学院教师	讲师
贾凤霞	黑龙江农业职业技术学院 机电工程学院教师	工程师
韩明辉	黑龙江农业职业技术学院 机电工程学院副院长	副教授
汤承江	黑龙江农业职业技术学院 机电工程学院副院长	副教授
张成学	黑龙江农业职业技术学院 机电工程学院教师	高级讲师
董立占	黑龙江农业职业技术学院 机电工程学院教师	副教授
满连善	哈电集团佳电机股份公司 部长	高级工程师
周蜜	浙江舜宇光学有限公司 部长	高级工程师

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、课程设置及要求.....	3
(一) 公共基础课程.....	3
(二) 专业课程.....	9
(三) 实践性教学环节.....	10
(四) 相关要求.....	11
七、教学进程总体安排.....	11
八、实施保障.....	16
(一) 师资队伍.....	16
(二) 教学设施.....	18
(三) 教学资源.....	19
(四) 教学方法.....	20
(五) 教学评价.....	20
(六) 质量管理.....	21
九、毕业要求.....	23
十、附录.....	24
(一) 论证专家名单及论证意见.....	24
(二) 人才培养方案变更审批表.....	25

无人机应用技术专业人才培养方案（2021 级）

一、专业名称及代码

无人机应用技术 460609

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力者。

三、修业年限

3 年

四、职业面向

无人机应用技术专业毕业生就业职业面向领域及主要工作岗位群详见表 1。

表 1 无人机应用技术专业毕业生就业职业面向领域及主要工作岗位群

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
装备制造 (46)	航空装备 (4606)	航空运输业 (56)	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)	无人机应用 无人机维护 无人机生产 无人机销售	无人机驾 驶员 (视距内、 超视距) 无人机驾 驶教练,无 人机检测 与维修

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；掌握无人机基本知识、基本原理、低空无人机飞行技术、熟练掌握无人机的安装、调试、操控、维护维修技能；并可以通过各种航空设备、地面站系统等进行航拍、巡查以及其他方面等应用技能的，从事无人机的生产、安装、调试、维修、营销、飞行、应用、后期处理、地勤、训练、表演等岗位工作的机械师、无人机驾驶员、教员等高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业要求毕业生在毕业时在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

1. 素质目标

(1) 思政素养

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。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。

(2) 文化素质

具有爱国主义情怀和民主自豪感，爱党敬业，具有较强社会责任感及民族意识。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。

(3) 职业素质

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。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。具有求真务实、实践创新、精益求精的精神，能够心系社会并有时代担当的技术性人才。

(4) 身心素质

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。具有吃苦耐劳，踏实严谨，追求卓越的优秀品质。

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) 熟悉与无人机相关的法律法规、监管政策、文明生产、环境保护、安全消防等相关知识；

(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、维护和编程能力；
- (5) 具有查阅和使用相关专业资料和相关标准的能力；
- (6) 具有航空识图能力；
- (7) 具有无人机仿真飞行能力，能够进行无人机动力、通信、导航、控制等功能模块的仿真设计与模拟；
- (8) 具有熟练的仪表飞行能力、无人机载荷设备的使用能力；
- (9) 能够依据操作规范，对无人机进行装配和系统维护的能力；
- (10) 熟练使用各种维修设备和工具，能够对无人机进行检测、故障处理和分析能力。

六、课程设置及要求

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

(一) 公共基础课程

根据党和国家有关文件规定，将思想政治理论、体育、军事理论与军训、大学生职业发展与就业指导、心理健康教育等列入公共基础必修课；并将党史国史劳动教育、创新创业教育、中华优秀传统文化、大学语文、信息技术、高等数学、大学物理、公共外语、健康教育、美育课程、职业素养等列入必修课或选修课。

1. 思想道德与法治

思想道德与法治程以新时代大学生理想信念教育为核心，以爱国主义教育为重点，以思想道德建设为基础，以大学生全面发展为目标，帮助大学生树立正确的人生观、价值观、道德观和法制观，提高大学生思想、政治、道德、法律素质，培养德智体美全面发展的社会主义合格建设者和可靠接班人。课程的教学内容共七章，涵盖绪

论。主要涉及人生观、价值观的养成教育，理想信念教育，爱国主义教育，社会主义核心价值观教育，道德教育以及法律常识教育。以中国特色社会主义进入新时代为开端，核心是积极引导当代大学生要以民族复兴为己任，坚定理想信念，不忘初心，脚踏实地，为实现中华民族伟大复兴作出当代青年的努力。

本课程以课堂讲授为主，实践教学、网络教学和自主学习为辅，通过知识学习、参与体验、社会调研等多种教学方式，提高教学的针对性和实效性。本课程考核采用学生平时学习和期末笔试相结合方式，平时考核占 60%，期末考核占 40%。平时考核则根据学生考勤情况、课堂发言、经典阅读、实践报告完成情况给出成绩。本课程严格按照要求落实 3 学分，48 学时；严格使用马克思主义理论研究和建设工程重点教材。

2. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

本课程旨在通过教学，使学生掌握和领会毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观以及习近平新时代中国特色社会主义思想的历史必然性、历史地位及对中国革命、中国社会主义建设和改革事业的指导意义；把握毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想以及习近平新时代中国特色社会主义思想及其科学体系，深刻理解习近平新时代中国特色社会主义思想基本内容，从理论和实践结合上把握中国化马克思主义的活的灵魂。课程以马克思主义中国化为主线，集中阐述马克思主义中国化理论成果的主要内容、精神实质、历史地位和指导意义。全书除了前言和结束语外，有三部分共十四章组成。第一部分毛泽东思想，共分四章。第二部分阐述邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观各自形成的社会历史条件、形成发展过程、主要内容和历史地位，共三章。第三部分主要阐述习近平新时代中国特色社会主义思想，共七章。

课程以课堂讲授为主，实践教学、网络教学和自主学习为辅，通过知识学习、参与体验、社会调研等多种教学方式，提高教学的针对性和实效性。本课程考试采用学生平时表现和闭卷笔试相结合方式，平时考核占 60%，期末考核占 40%。平时考核则根据学生考勤情况、课堂发言、经典阅读、实践报告、网络作业完成情况给出成绩。本课程严格按照要求落实 4 学分，64 学时；严格使用马克思主义理论研究和建设工程重点教材。

3. 形势与政策

形势与政策课程是理论武装时效性、释疑解惑针对性、教育引导综合性都很强的一门高校思想政治理论课，是帮助大学生正确认识新时代国内外形势，深刻领会党的十八大以来党和国家事业取得的历史性成就、发生的历史性变革、面临的历史性机遇和挑战的核心课程，是第一时间推动党的理论创新成果进教材进课堂进学生头脑，对于大学生准确理解党的基本理论、基本路线、基本方略具有重要的作用。由于课程内容具有针对性与时效性的特点，因此其内容具有特殊性，不同于传统课程有固定的教学内容体系。依据中宣部、教育部下发的“高校形势与政策教育教学要点”，结合当前国际国内形势以及我院教学实际情况和大学生成长的特点确定选题。在介绍当前国内外经济政治形势、国际关系以及国内外热点事件的基础上，阐明了我国政府的基本原则、基本立场与应对政策。

本课程采用专题式教学方法，每学期从国内、国际两大板块中确定4个专题作为理论教学内容。努力体现权威性、前沿性，注重理论与实际的结合、历史与现实的结合、稳定性与变动性的结合、学习知识与发展能力的结合，在相关问题的解读和分析上下工夫，力求达到知识传递与思想深化的双重效果。将课程纳入思想政治理论课管理体系，由学校思想政治理论课教学科研二级机构统一组织开课、统一管理任课教师；将“形势与政策”课纳入学校教学计划，严格落实“形势与政策”课的学分，每学期开设8学时，连续不间断开设32学时。

4. 习近平新时代中国特色社会主义思想概论课

在全省高校开设习近平新时代中国特色社会主义思想概论课程，不断增强广大师生对马克思主义的信仰、对中国特色社会主义的信念、对实现中华民族伟大复兴中国梦的信心、对以习近平同志为核心的党中央的信赖，对于巩固马克思主义在高校意识形态领域的指导地位，教育和引导大学生不断成长进步、汇聚和形成中华民族伟大复兴强大力量具有十分重大而深远的意义。

由于该门课程的内容具有针对性与时效性的特点，因此其内容具有特殊性，不同于传统课程有固定的教学内容体系。所以要按照每年全省高校专题教学指导委员会统一组织编写教学意见和要点组织教学，教学内容分为规定内容和自选内容设置8个专题。采用专题式教学方法，开课时间不做统一要求，积极探索研讨式、互动式、案例式、情景式、现场式的教学模式和方法，将专题教学做威思政课教学创新平台。充分利用互联网等信息技术开展网络教学，互通互联，线上线下，网上网下，打通思政课

教学最后一公里，力争达到教学最优效果。课程设置 1 学分，16 学时。规定内容由学校思政课教师和哲学社会科学相关学科专业教师承担，自选内容由学院领导、其他专业课教师、思政工作者和思政课教师等承担。

5. 大学生创业基础

2015 年，国务院办公厅颁布了《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》，要求全国所有高校、面向全体大学生正式推行创新创业教育。同时，黑龙江省政府出台了《关于促进大学生创新创业的若干意见》，要求黑龙江省所有高校开设大学生创业基础课程。通过开展创业教育教学课程，使学生了解创业的必要性及可行性，掌握创业的基础知识和基本理论，熟悉创业的基本流程和基本方法，了解创业的法律法规和相关政策，激发学生的创业意识，提高学生的社会责任感、创新精神和创业能力，促进学生创业就业和全面发展。通过学习，使学生掌握开展创业活动所需要的基本知识，具备必要的创业能力，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，提高创办和管理企业的综合素质和能力，树立科学的创业观。主动适应国家经济社会发展和人的全面发展需求，正确理解创业与职业生涯发展的关系，自觉遵循创业规律，积极投身创业实践。

6. 大学生职业发展与就业指导

教育部办公厅印发了关于《大学生职业发展与就业指导课程教学要求》（教高厅[2007]7 号）的通知，要求高校加强领导，把就业指导课程建设纳入人才培养工作，明确要求各高校从 2008 年起把大学生职业发展与就业指导课程作为公共必修课或必修课纳入正常的教学计划，贯穿学生从入学到毕业的整个培养过程。

课程主要包括职业生涯规划 and 就业指导两个部分，生涯规划帮助大学生建立生涯与职业意识，学会自我认识和职业认识，从而确立职业方向和目标，做好职业发展规划。求职过程指导主要是使学生认识就业形势，提高求职技能，增进职业适应能力，明确就业权益的保护，提高创业意识和能力，进而有效管理求职过程。

7. 大学生心理健康教育

大学生心理健康教育课程是全面落实教育规划纲要、促进学生健康成长、培养高级专门人才的重要途径。根据 2018 年教育部《高等学校健康教育指导纲要》、原国家卫生计生委、教育部等 22 部门联合印发的《关于加强心理健康服务的指导意见》、中共教育部党组《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》的工作要求，结合我院

学生实际，将《大学生心理健康教育课程》设定为公共必修科目，授课对象为各级全体新生，开课时间为新生入学后第一学期，课程共计 2 学分，32 学时。

大学生心理健康教育课程旨在使学生明确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，培养自我认知能力、人际沟通能力、自我调节能力。课程中注重理论联系实际，注重培养学生实际应用能力，将心理知识传授、心理活动体验、心理调适技能训练相结合。通过心理健康基础知识及心理咨询、心理困惑及异常心理、自我意识的培养及人格的发展、学习心理、情绪管理、人际交往、性心理及恋爱心理、压力管理及挫折应对、生命教育与心理危机等相关主题，使学生在知识、技能和自我认知三个层面得到全面提升。

8. 军事理论

2002 年教育部、总参谋部、总政治部联合颁发了《普通高等学校军事课教学大纲》，明确规定学生军事训练是普通高等学校本、专科学生的一门必修课，包含军事技能训练和军事理论课程。本课程以国防教育为主线，通过军事课教学，使大学生掌握基本军事理论与军事技能，达到增强国防观念和国家安全意识，强化爱国主义、集体主义观念，加强组织纪律性，促进大学生综合素质的提高，为中国人民解放军训练后备兵员和培养预备役军官打下坚实基础的目的。

军事课程以国防教育为主线，以军事理论教学为重点，通过军事教学，使学生掌握基本军事理论与军事技能，增强国防观念和国家安全意识，强化爱国主义、集体主义观念，加强组织纪律性，促进综合素质的提高，为中国人民解放军训练储备合格后备兵员和培养预备役军官打下坚实基础。课程基本内容为：中国国防、军事思想、战略环境、军事高技术、信息化战争、人防民防知识等。

9. 计算机基础

使学生掌握计算机基础知识，了解计算机的常用术语和基本概念，能够熟练掌握 Window7 的常用操作；能够熟练使用 Office 办公软件；了解计算机网络基础；理解计算机程序设计语言基础知识和编程思想，能够进行简单的代码编写和界面设计。主要内容为：计算机基础知识、Window7 操作系统常用操作、Word 进行文字处理、EXCEL 进行数据处理、POWERPOINT 制作演示文稿、计算机网络基础知识、Visual Basic 编程等。教学应贯彻分类指导、因材施教的原则，结合计算机等级考试的考点，多采用案例式教学。教学过程中多使用计算机等级考试系统平台，既能实现对学生的

理，又能让学生迅速掌握计算机相关知识和操作技能，为今后的学习使用计算机打下良好的基础。

10. 大学体育

大学体育是以身体练习为主要手段，通过合理的体育教育和科学的体育锻炼，使大学生达到增强体质、增进健康和提高体育素养为目的的公共基础课程，是我校课程体系的重要组成部分，是学校体育工作的中心环节，是实施素质教育和培养全面发展人才的重要途径。

主要培养学生参与锻炼的积极性，实现体育运动的知识目标、体育运动技能目标及身心健康目标。课程教学内容根据《全国普通高校体育课程教学指导纲要》的基本要求，并结合我校体育教学师资、场地、器材等实际情况，开设以下选项课：篮球、足球、乒乓球、羽毛球、健美操、街舞等。按照国家文件要求大专院校体育课上满三学期 108 学时。

11. 公共外语

通过本课程的学习，学生能够掌握基本的外语语法，能基本听懂日常生活用语和简单对话；熟练掌握一般的交际用语，能在日常的涉外活动中进行简单的交流；能基本读懂一般题材的浅易英文资料；能借助词典将一般题材的材料译成汉语；能撰写常见的简短外语应用文。本课程通过基础外语的学习，掌握外语语言和文化知识，习得外语词汇、语法规则，训练外语听、说、读、写、译的技能，培养文化意识和未来职业素养。

课程专任教师必须具有高校教师资格证书，具有系统、扎实的外语专业知识，具备娴熟的听说读写译技能，爱岗敬业，为人师表。教学条件需要多媒体教室、网络接入等。课程教学评价由形成性测评和终结性测评组成。形成性测评占 60%，主要由课堂出勤率、课堂表现、训练任务和作业完成情况等方面构成。终结性测评占 40%，以期末笔试、口试形式进行。

12. 劳动教育

该课程主要围绕劳动精神、劳模精神、工匠精神、劳动组织、劳动安全和劳动法规等方面设计，明确劳动教育总体目标。通过劳动教育，使学生能够理解和形成马克思主义劳动观，牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的观念；体会劳动创造美好生活，体会劳动不分贵贱，热爱劳动，尊重普通劳动者，培养勤俭、

奋斗、创新、奉献的劳动精神；具备满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好劳动习惯。

(二) 专业课程

表2 专业核心课程简介

课程名称	主要内容	知识目标	能力目标	素质目标
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、通讯系统等电子设备。	了解无人机结构类型、对应的飞行原理；掌握无人机发动机和电动机等动力装置结构原理；熟悉无人机飞控系统、导航系统、舵机、传感器、通讯系统等电子设备。	能正确区分各类型无人机；会说明无人机系统组成；能对电动系统和油动系统无人机进行识别和组装。	学习态度认真，积极发言，按时上下课；具有团结协作精神；工作认真、严谨，独立思考，有创新精神。
2. 无人机组装与调试	无人机组装与调试的基本原理、基本原则、基本步骤和实用案例。无人机结构与系统、无人机装调工具材料与操作安全、无人机装配工艺、多旋翼无人机的组装、多旋翼无人机的调试、固定翼无人机的组装、固定翼无人机的调试、无人直升机的组装与调试、无人机DIY等无人机组装与调试的基本原理、基本原则、基本步骤和实用案例。全书共分9章，分别介绍了无人机结构与系统、无人机装调工具材料与操作安全、无人机装配工艺、多旋翼无人机的组装、多旋翼无人机的调试、固定翼无人机的组装、固定翼无人机的调试、无人直升机的组装与调试、无人机DIY等	了解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，培养学生动手操作能力。	熟悉无人机结构组成；能对各种类型无人机进行机构组装；会对多旋翼无人机进行调试。	培养尊重科学、实事求是、勇于创新的精神；培养吃苦耐劳、爱岗敬业精神；养成科学严谨、认真负责的工作态度；树立安全意识；具有专业岗位所要求的职业能力。
3. 无人机仿真技术	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；介绍无人机仿真案例的设计方法；仿真验证与实际飞行相结合的工程。	了解无人机仿真技术概述、组成以及发展；理解无人机全数字仿真系统的原理和使用方法；掌握运用无人机仿真案例的设计方法。	可验证飞行任务的可行性；快速验证无人机系统设计结果；提高飞机系统试验、调试和训练过程中的安全性。	具有本专业基础理论和应用实践的能力，具有继续学习和再提高的能力，具有开拓意识和创新精神。

4. 无人机通信与导航	无人机通信系统和导航系统的原理、组成和种类；通信系统中数据链路等关键技术的发展现状和未来趋势；现有导航系统在无人机上的应用及其发展趋势。	了解无人机通信系统和导航系统的原理、组成和种类；理解通信系统中数据链路等关键技术；掌握单星定位和双星定位导航系统在无人机上的应用。	掌握从遥控发展到自主控制，作为无人机系统重要组成部分的通信技术；掌握常见的导航方式：惯性导航、卫星导航、组合导航、地形辅助导航、多普勒导航等。	具有获取新知识、新技能意识和能力，能适应不断变化的职业社会；熟悉企业生产流程。
5. 无人机维护技术	无人机系统特点及无人机保养、预防性维修和修复性维修等方面的内容；无人机操作与维修手册、无人机可更换部件与易损部件更换、维护工具和辅助设备保养等方面的内容。	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。	会使用无人机操作与维修手册；掌握无人机日常维护部位及方法；会更换易损部件。	严格执行设备操作规定，遵守各项工艺规程，重视环境保护，并具有独立解决非常规问题的基本能力；能指导他人进行工作或协助培训一般操作人员。
6. 无人机操控技术与任务设备	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、安全保障措施等方面的内容；介绍无人机操控模拟、姿态模式练习、以及各种室内外场地操控等方面的知识；无人机机载任务设备主要功能、操作方法和应用领域。	无人机飞行管理的法律、法规；各类控制电机的专业理论知识与基本控制方法；低空无人机系统和应用技术的基础知识；低空无人机自驾系统的基础知识。摄影知识；图像处理技术；视频处理技术。	具有各类低空无人机熟练操控技能；掌握无人机飞行管理的法律、法规；具有操控低空无人机航拍等应用技能；具有航拍设备安装调试、地面站的架设能力；具有对图像、视频处理技术的能力。	比较真实飞行与模拟飞行的差异，锻炼学生在各种天气条件下对无人机的操控能力，以及各种情况下的应急反应能力。
7. 空气动力学与飞行原理	飞机和大气的特点、低速气流特征、飞机的低速空气动力特性、高速气流特性、飞机的高速空气动力特性、螺旋桨空气动力特性和非常规气动特点；飞机的基本飞行状态和飞行性能、飞机的操纵原理。	掌握大气层的构造，平流层，对流层，掌握相对气流、机翼迎角的定义、流线及迹线的定义及物理性质。	能根据升力和阻力系数随迎角的变化曲线，判断零升力迎角，最小阻力迎角，失速迎角。掌握直升机基本空气动力学基础和飞行原理。	培养质量至上的职业道德；具有团队合作的工作理念；养成严谨细致的工作态度，热爱本职工作。

(三) 实践性教学环节

实践性教学环节主要包括实验、实训、实习、毕业设计、社会实践等。实验实训可在校内实验室、实训室以及校外实训基地等开展完成；社会实践、跟岗实习、顶岗实习可由学校组织在相关企业开展完成。实训实习主要包括电子技术实训、无人机组装与调试、无人机飞行实训、综合实训实习、顶岗就业实习、毕业设计（含答辩）等校外实训、跟岗实习、顶岗实习等多种形式。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

(四) 相关要求

学校统筹安排各类课程设置，注重理论与实践一体化教学；应结合实际，开设安全教育、社会责任、绿色环保、管理等方面的选修课程、拓展课程或专题讲座(活动)，并将有关内容融入专业课程教学；将创新创业教育融入专业课程教学和相关实践性教学；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

七、教学进程总体安排

总学时为 2732 学时，16 学时折算 1 学分。公共基础课 684 学时不少于总学时的 25%。实践性教学 1616 学时不少于总学时的 50%，其中，顶岗实习累计时间一般为 6 个月，各类选修课程 448 学时，累计不少于总学时的 10%。具体安排详见下表：

表 3 专业学时学分分配表

项目	学期						合计	学时	学分
	一	二	三	四	五	六			
入学教育	(0.5)						(0.5)		
军训	2						2	2×30=60	2
课堂教学 (授课、实验)	16	16	16	16	12		76	1808	113
公选课	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)			3×32=96	6
专项实训实习		2	2	2			6	6×24=144	6
顶岗就业实习					6		6	24×24 =576	24
						18	18		
毕业设计(含答辩)						2	2	2×24=48	2
机动	1	1	1	1	1		5		
考试	1	1	1	1	1		5		
社会实践	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		(5)		
总计	20	20	20	20	20	20	120	2732	153

表 4 学时分配统计表

课程类型	课程门数	学分	学时	占总学时比例
公共基础课程	19	41	684	25.04%
专业课程	27	112	2048	74.96%
选修课程	9	28	448	16.40%

理论学时：1116

占总学时比例：40.85%

实践学时：1616

占总学时比例：59.15%

表5 课程学时数与学分分配表

课程类别	课程性质	课程名称	学分	学时分配			按学期分配周学时						考核方式		开课院(部)	
							第一学年		第二学年		第三学年					
				合计	理论	实践	一 16	二 16	三 16	四 16	五 12	六	考查	考试		
公共基础课程	必修课	军训	2	60	0	60	(2周)							√		团委学工处
		大学生心理健康教育	2	32	16	16	2							√		团委学工处
		军事理论	1	16	16	0	(2)									军体部
		大学体育1	2	32	6	26	2							√		军体部
		思想道德与法治	3	48	36	12	3							√		思政部
		公共外语	4	64	32	32	4								√	国际合作学院
		计算机基础1	2	32	16	16	2							√		信息工程学院
		大学生职业发展与就业指导	2	32	22	10	2							√		应用技术学院
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论课	2	32	32	0	2							√		思政部
		形势与政策(1234)	1	16	16		(0.25)	(0.25)	(0.25)	(0.25)				√		思政部
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	64	48	16		4						√		思政部
		计算机基础2	2	32	16	16		2						√		信息工程学院
		大学体育2	2	32	6	26		2						√		军体部
		大学生创业基础	2	32	22	10					2			√		应用技术学院
		应用数学	3	48	48	0		3								应用技术学院
劳动教育	1	16	16	0		(2)								教务处		

		小 计	35	572	332	240	17	11	0	2	0				
	选修课	党史国史、中华优秀传统文化、大学语文、健康教育、美育课程、职业素养、国学教育类课程、创新创业教育、人文素养、“互联网+”等课程	6	96	96	0	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)		√		教务处
		小 计	6	96	96	0									
		合 计	41	684	444	240	17	11	0	2	0				
专业课程	专业基础课	工程制图与 CAD	6	96	48	48	3	3					√		机电工程学院
		电工电子技术	8	128	64	64	4	4					√		机电工程学院
		机械基础	4	64	48	16			4				√		机电工程学院
		电子装接工艺	3	48	24	24				3			√		机电工程学院
		无人机材料选用	3	48	32	16				3			√		机电工程学院
		无人机法律法规	2	32	24	8			2				√		机电工程学院
		C 语言与单片机技术	4	64	32	32					6		√		机电工程学院
		无人机制造技术	4	64	32	32					6		√		机电工程学院
		小 计	34	544	304	240	7	7	6	6	12				
	专业核心课	无人机结构与系统	3	48	24	24		3					√		机电工程学院
		无人机维护技术	3	48	24	24		3					√		机电工程学院
		无人机仿真技术	4	64	32	32			4				√		机电工程学院
		空气动力学与飞行原理	3	48	24	24				3			√		机电工程学院

		无人机组装与调试	4	64	32	32			4			√		机电工程学院
		无人机操控技术与任务设备	6	96	48	48				6			√	机电工程学院
		无人机通信与导航	4	64	32	32					6	√		机电工程学院
		小 计	27	432	216	216	0	6	8	9	6			
	专业拓展课 (限选)	多媒体制作技术	4	64	32	32			4			√		机电工程学院
		直流电机检测技术	4	64	32	32			4				√	机电工程学院
		无人机液压技术	3	48	24	24					3		√	机电工程学院
		无人机航拍技术	4	64	32	32					4		√	机电工程学院
		无人机农业植保技术	4	64	32	32						6	√	机电工程学院
		小 计	19	304	152	152	0	0	8	7	6			
	合 计		80	1280	672	608	7	13	22	22	24			
	总 计		121	1964	1116	848								
	周 学 时 (不包含括号内学时)						24	24	22	24	24			

表 6 实训实习项目、学分、学时数分配表

序号	实训实习项目	学分	学时	按学期分配实训项目						实训地点	
				第一学年		第二学年		第三学年		校内	校外
				一	二	三	四	五	六		
1	电子技术实训	1	24		1					√	
2	无人机组装与调试	1	24		1					√	
3	无人机飞行实训	2	48			2				√	
4	无人机航拍实训	2	48				2			√	
5	顶岗实习 1	6	144					6			√
6	顶岗实习 2	18	432						18		√
7	毕业设计(含答辩)	2	48						2	√	
合计		32	768		2	2	2	6	20		

备注：实践性教学环节严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

表 7 职业资格证书

序号	名称	可考核学期						学分数	开课分院(部)
		一	二	三	四	五	六		
1	无人机驾驶员 1+X 技能等级证书			√	√	√		2	机电工程学院
2	无人机教员 (AOPA 无人机驾驶员执照)			√	√	√	√	2	机电工程学院
3	无人机检测与维修 1+X 技能等级证书			√	√	√		2	机电工程学院

备注：无人机驾驶 1+X 证书相关课程：无人机维护技术、无人机仿真技术、无人机组装与调试、无人机操控技术与任务设备、无人机通信与导航等。

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 25:1，双师素质教师占专业教师比例 81.80%，专任教师队伍教授 1 人，副教授 4 人、讲师 1 人，工程师 4 人，助理讲师 1 人，职称、年龄梯队结构合理。

2. 专任教师

专任教师应具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心具有无人机应用技术相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底

和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人汤承江，具有副高级职称、硕士学位，电工技师，电工考评员。能够较好地把握国内外无人机行业、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。

4. 兼职教师

兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，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。

表8 本专业授课教师一览表

序号	姓名	出生年月	学历/学位	职称	所学专业	专(兼)职	是否双师
1	汤承江	1971.2	硕士	副教授	农业电气化与自动化	专任	是
2	张晓龙	1970.12	硕士	教授	农机机械化	专任	是
3	董立占	1971.12	本科	副教授	工业电气自动化	专任	是
4	张成学	1973.12	本科	副教授	农机工程	专任	是
5	韩明辉	1973.9	硕士	副教授	机械电子工程	专任	是
6	张敬	1982.2	本科	工程师	自动化	专任	是
7	贾凤霞	1981.8	硕士	讲师	通信工程	专任	是
8	李平	1986.7	本科	工程师	机械工程	专任	是
9	蒋文强	1982.6	本科	工程师	电气自动化	专任	是
10	彭博	1992.3	硕士	助理讲师	农机化工程	专任	否
11	李志强	1987.9	本科	工程师	电气自动化	专任	否
12	李建辉	1971.7	硕士	副教授	电气自动化	兼职	否
13	周振	1992.6	专科	助理讲师	机电一体化	兼职	否
14	罗天放	1990.9	专科	助理讲师	机电一体化	兼职	否
15	王启然	1993.12	本科	助理讲师	机械设计及其自动化	专任	否
16	王立国	1982.11	硕士	助理讲师	大气物理和大气环境	专任	否

注：1. 排名第一位的为本专业带头人

2. 来自行业、企业的教师为兼职教师。

(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

表 9 校内实训室基本配置要求及功能说明

序号	实验实训室名称	基本配置要求	场地面积 / m ²	功能说明
1	电工电子实训室	电工电子实训台 8 台	97	电子线路的测试、元器件连接实训
2	电子设计与单片机实训室	单片机原理实验箱 20 套	97	C 语言编程、单片机技术及应用
3	直流电机实训室	直流电机调速实训设备 9 套	97	直流电机拆卸和组装训练、使用与维护训练、故障检测训练
4	无人机模拟实训室	微机 41 套 遥控器 41 个	97	无人机操控模拟实训
5	无人机组装调试实训室	F450 无人机 15 套、F900 无人机 2 套	150	无人机组装、调试实训
6	无人机操控实训场	取得航空飞行许可、设置一定范围警戒区	500	无人机操控实训、无人机机载设备应用实训

3. 校外实训基地

表 10 校外实训基地基本配置要求及功能说明

序号	实训基地名称	地址	功能说明	基地负责人
1	北京商鲲教育集团	北京市怀柔区雁栖怀柔开发区雁栖大街 7 号	无人机植保、无人机维护、无人机航拍	冯耀奇
2	广东绿卫士科技有限公司佳木斯分公司	佳木斯市郊区望江镇东付中村	无人机植保、无人机维护	王金峰
3	现代新玛农业科技有限公司	佳木斯市胜利路 248 号	无人机植保、无人机维护	崔艳龙
4	佳木斯市天鹰兄弟科技有限公司	佳木斯市桦川城南工业园区	无人机植保、无人机维护、无人机制造	张耀臣
5	滕硕通用航空有限公司	哈尔滨市东北农业大学创客中心	无人机航拍、测绘、及无人机研发	宿学柱

6	苏州极目机器人科技有限公司	江苏省 苏州市 工业园区东长路 88 号 G1-703	无人机研发、无人机制造、无人机销售	李东福
7	深圳市大疆创新科技有限公司	广东省 深圳市 南山区 高新南四道 18 号 创维半导体设计大厦西座 14 层	无人机航拍、测绘、无人机研发、无人机销售	汪董
8	北京韦加无人机科技股份有限公司	北京市北京经济技术开发区康定街 11 号 康盛工业园 3 号楼	无人机航拍、测绘、无人机研发、无人机销售	苏丽
9	中翼通航科技（北京）有限公司	北京市丰台区南四环西路 188 号十区 37 号楼	无人机航拍、测绘、及无人机研发	孙伟
10	北京翔翼飞鹰航空科技有限公司	北京市大兴区兴华大街（二段）3 号院	无人机销售、无人机研发	李涛

4. 学生实习基地

学生实习基地基本要求为：具有稳定的校外实习基地；能提供无人机生产、安装、调试、维修、营销、飞行、应用、后期处理、地勤、训练、表演等实习岗位，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. 信息化教学方面

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；充分利用网上课堂、精品在线课程等资源，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

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

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。根据《黑龙江农业职业技术学院教材建设管理暂行规定》择优选用教材。

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。专业类图书文献主要包括：空气动力学与飞行原理、无人机组装与调试、无人机法律与法规知识、无人机飞行原理、无人机系统组成图书等。

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、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

高职学生已经完成了高中或中等职业教学阶段的学习，但大部分学生的学习基础、学习习惯和自制能力相对较差，根据目前高职学生录取现状和现实表现，教育教学方式应当适合他们的特点，做到因材施教，以提高学生学习的积极性和主动性。

必须根据技能培养选择理论知识，在教学方法上应当注重“做中学、学中做”，把理论教学和实践技能培养结合起来，采用比较灵活的教学方法和课堂组织形式，充分运用现代教育技术，采用多媒体教学、虚拟仿真教学、理实一体化等教学手段，使学生能够更多的参与教学活动中，以小组合作的方式完成典型产品制作或典型工作任务，学生在做中学，教师在做中教，从而掌握完整工作过程所需的知识、能力和方法，培养学生的自主学习、团结协作、沟通交流等能力，从而达到课程改革的根本目的，全面提升学生的综合职业能力。

（五）教学评价

无人机应用技术专业课程考核包括通识教育课程、专业技术基础课程、专业核心技能课程、职业拓展课程和顶岗实习。职业核心能力课程、专业技术基础课程、专业核心技能课程、职业拓展课程采用校内考核；顶岗实习由学校和企业共同考核，以企业为主；综合实训由学校和企业共同考核与认证，以学校为主。

1. 职业核心能力课程考核

职业核心能力课程的考核，引入国家职业核心能力测评标准，注重“与人交流、与人沟通、信息处理、自我学习、解决问题、数字应用”等6项职业核心能力的培养。。

2. 专业基础课程考核

由校内教师综合考核，成绩分为作业、平时表现和期末考试三部分组成。期末考试以笔试、机试、答辩、论文、总结、报告等形式进行，重点在于考核学生运用所学知识解决实际问题的能力。

3. 专业核心课程考核

课程考核按照项目或学习情境分别考核，课程考核总成绩是学习情境考核成绩按

一定权重的累计。每个学习情境成绩都是从知识、技能、态度三个方面进行考核。

知识的考核 采用笔试、现场答辩、课后作业考评等形式，组织以指导教师为主导学生参加的师生考评组进行考核。考核成绩按 100 分记，权重占 30%。

能力的考核 采用过程考核与成果质量考核相结合的办法。考核成绩按 100 分记，权重 40%。

态度的考核 分别从按规定着装、遵守操作规程、例行节约（灯、设备、电线、元器件、材料）、奉献精神（帮助别人、主动承担工作、主动打扫公共卫生、整理场地、清理废料）、团队精神、按时上下班和完成工作、操作过程规范、工作认真程度、组织管理能力、与别人沟通交流能力、洁净生产和设备保养等方面进行考核。考核成绩按 100 分记，权重占 30%。

以上三项的考核按各自的权重累计得到学生个人成绩，团队考核也从知识、能力、态度三个方面进行考核，得出团队的成绩，经计算得出学生个人最终成绩。

职业技能认证，直接参加国家或省、市职业资格证书认证考核。

4. 职业拓展课程考核

由校内教师综合考核。主要根据学生平时表现、操作能力、技术报告、态度、笔试综合得分评定，按“优、良、中、及格、不及格”五个等级给出考核成绩。

5. 校内单列实训考核

由校内指导教师和企业指导教师共同评定，以校内评价为主，校内和校外指导教师的评价各占一定比重。主要根据学生完成实训成果、平时表现、操作能力、技术报告和态度综合评定，按“优、良、中、及格、不及格”五个等级给出考核成绩。

6. 校外顶岗实习考核

顶岗实习严格执行《校外顶岗实习管理规定》，考核由企业指导教师和校内指导教师共同评定，以企业评价为主。校内指导教师主要根据学生的顶岗实习总结、顶岗实习周记、毕业设计论文、毕业答辩和对学生的指导记录进行评定，并填写《顶岗实习鉴定表》；企业指导教师主要根据学生在顶岗实习期间运用所学专业解决生产实际问题的能力以及职业素质提高情况进行评定，并填写《顶岗实习鉴定表》，校内和校外指导教师的评价所占权重各为 50%。

（六）质量管理

1. 日常教学管理制度

建立听课制度。各专业团队带头人每学期听课不得少于 10 次，主要以其分管教学团队课程的授课教师课程为主。教学团队教师每学期至少听 10 学时课。制定学生教学信息员制度。学校教务科每学期召开信息员反馈会议，信息员将分院的教学信息收集、整理后向学校教务科汇报有关信息，并写出书面材料。

制定教师考核制度。教师考核于每年年末进行，考核对象为在职在编、聘任到教师岗位上从事教学工作的专任教师；考核内容包括思想政治表现考核、教学工作考核、科研工作考核和其他工作考核，考核结果分为优秀、合格、基本合格和不合格四个等级。

建立青年教师导师制度。根据学校有关规定，分院为每年新入职青年教师配备一名专业指导教师，进行结对子，以老带新。

严肃考试管理制度。规范命题试卷、严肃考试纪律，严格考场管理。规范阅卷环节，坚持考前教育与考场严格管理相结合，建立巡考责任制。

2. 教学质量保障体系

教学质量监控以“专业标准”、“课程标准”等教学方面的质量标准为依据，分院定期和不定期组织教师座谈会、学生座谈会，及时了解教学、管理中存在的问题，听取教师和学生意见、建议，并形成书面记录，有关意见和建议要及时进行反馈或做出处理。教师座谈会、学生座谈会（分专业）每学期至少分别召开一次。

3. 教学过程的管理和监控

（1）教学计划方面的监控

监控点：教学计划执行情况

监控依据：教学计划、校历表、教学任务书、课程表、教学进程表

（2）课堂教学和实践教学方面的监控

监控点：教学态度、水平、方法、内容、教书育人及教学秩序和条件

监控依据：《常规教学基本规范》、教学大纲、授课计划、课表

（3）考试方面的监控

监控点：考场环境、试卷质量、考纪考风、成绩分布

监控依据：关于考试(含补考)命题的规定、考场规则

4. 教学诊断与改进

加强日常教学组织运行与管理，每学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，开展教学团队活动，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。

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。专业教研组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。

九、毕业要求

学生在学院规定年限内，达到以下要求，准予毕业，由学院颁发毕业证书。

1. 在 3 年内学生自身达到本专业所培养的素质、知识、能力要求；
2. 修完本专业人才培养方案规定的课程，成绩合格并获得 153 学分；
3. 符合学院其他相关规定。

十、附录

(一) 论证专家名单及论证意见

论证专家名单及论证意见

姓名	职称	单 位	联系电话	特长专业
张晓龙	教授	黑龙江农业职业技术学院	13836655721	机械
王树军	教授	黑龙江农业职业技术学院	13512645617	计算机
石云峰	教授	哈尔滨科学技术职业学院	13206758188	机电
张耀臣	工程师	黑龙江天鹰兄弟无人机科技创新有限公司	18944540999	无人机
曹政	工程师	黑龙江新玛现代农业科技有限公司	15246786582	无人机
<p>专家论证意见：</p> <p>论证专家听取了包括专业设置的必要性、可行性；省内其他开设此专业或相关专业的高职院校招生、学生就业情况；专业人才培养目标、就业面向、主干课程、所具备的师资力量、办学条件以及相应的调整等方面情况；论证专家小组认为无人机应用技术专业人才培养方案，可以满足国家国民经济发展对专业人才的需求，与学院的办学定位、专业建设规划相符合。方案突出职业道德的培养和职业能力的针对性，贯彻产学结合，注重实践能力培养，应用性和针对性较强。</p> <p style="text-align: center;">组长签字：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				
<p>学院教学工作委员会意见</p> <p style="text-align: center;">（主任签字）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				
<p>学院主管部门意见</p> <p style="text-align: center;">（签字盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		<p>省教育行政部门备案意见</p> <p style="text-align: center;">（盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

(二) 人才培养方案变更审批表

黑龙江农业职业技术学院人才培养方案变更审批表

分院名称		专业名称		专业层次	专科 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/>
变更类型	<input type="checkbox"/> 课程（包括新增、撤销及课程名称、学时学分、开课学期、考核方式等的变更） <input type="checkbox"/> 实践环节（包括实习实训、课程设计、社会实践等的变更）				
变更原因					
变更后课程情况	课程名称				
	课程类别	公共基础课 <input type="checkbox"/>	专业基础课 <input type="checkbox"/>	专业课 <input type="checkbox"/>	
		限选课 <input type="checkbox"/>	实践环节 <input type="checkbox"/>		
	课程学时		课程学分		实验（上机）学时
	开课学期				考核方式
	从何年级开始实施				
参与讨论人员签名（至少5人）					年 月 日
教学单位意见	团队（教研室）意见： 专业带头人（教研室主任）签字： 分院意见： 签字（盖章）：				年 月 日 年 月 日
教务处意见	教务处意见： 签字（盖章）：				年 月 日
教学指导委员会意见	教学指导委员会意见： 签字（盖章）：				年 月 日

注：本表一式二份，经批复后，教务处存一份，分院存一份。