



长沙航空职业技术学院
Changsha Aeronautical Vocational and Technical College

航空机电设备维修专业群 人才培养方案

编制： 航空机电设备维修学院

审核： _____

批准： _____

日期： 2018年9月

前言

人才培养方案是组织专业教学及进行专业教学质量评估的纲领性文件，是构建专业课程体系、组织课程教学和开展专业建设的基本依据。

根据党的十九大“全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，发展素质教育，推进教育公平，培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人”的精神要求，长沙航空职业技术学院各专业人才培养方案以国务院《关于加快发展现代职业教育的决定》为指引，以教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》为依据，以立德树人为根本，以服务发展为宗旨，以促进就业为导向，以创新人才培养模式、提高人才培养质量为目标，按照“工学六合”的人才培养模式要求，对各专业人才培养目标、职业面向、培养规格、课程体系、课程标准、教学安排和教学条件等方面进行了明确的要求，注重学生职业能力、职业素养、终身学习和可持续发展能力培养，致力于全面提高学生综合素质。

本人才培养方案，由各专业二级学院组织校内专业负责人、骨干教师和行业、企业专家，通过对市场需求、职业能力和就业岗位等方面的调研、分析和论证，根据职业能力和职业素养养成规律，制定了符合高素质技术技能型人才培养要求的、具有“对接产业、产教融合、校企合作”鲜明特征的人才培养方案。

各专业人才培养方案在制修订过程中，历经教务处初审、专业改革与建设指导委员会论证评审，主管院领导审核，由院长批准实施。在实施过程中，将根据行业、产业发展的要求，适时对人才培养方案进行适当的调整，使之更加趋于科学和完善。

目录

| | |
|----------------------------|-----|
| 飞行器维修技术专业人才培养方案 | 1 |
| 飞行器维修技术（中外合作办学）人才培养方案..... | 22 |
| 航空发动机维修技术专业人才培养方案..... | 37 |
| 通用航空器维修专业人才培养方案 | 57 |
| 无人机应用技术专业人才培养方案 | 76 |
| 理化测试与质检技术专业人才培养方案..... | 98 |
| 复合材料工程技术专业人才培养方案..... | 112 |

飞行器维修技术专业人才培养方案

【专业名称 / 代码】

飞行器维修技术 /560602

【教育类型】

高等职业教育

【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

【学制及学历】

全日制三年 / 专科

【培养目标与规格】

一、人才培养目标

本专业主要面向军用和民用航空装备维修与维护保障等行业企业的生产、服务与管理一线，培养具有本专业基础理论知识，一定的分析问题、解决问题能力，具备飞机钣金与铆接技术，部件分解、装配与试验，飞机系统调试与维护等能力，从事飞机装配、飞机系统安装、调试与维护 and 民用航空器维修等工作，适应现代航空产业发展要求，德、智、体、美全面发展的、具有较高人文素养，较强工匠精神、创新精神和创业意识的技术技能人才。

二、人才培养规格

1. 知识要求

- (1) 具有一定的社会科学知识和人文知识；
- (2) 具有本专业必需的机械、电工、电子、计算机应用技术基础理论知识；

- (3) 具有航空材料和金属防腐知识；
- (4) 掌握飞机机体结构组成及各主要系统工作原理；
- (5) 掌握飞机部件装配和总装调试的主要工作内容及技术要求；
- (6) 掌握飞机检查与维护的主要工作内容及技术要求；
- (7) 掌握飞机装配质量检测的主要方法和手段；
- (8) 掌握维修技术文件查询知识；
- (9) 熟悉人为因素与适航规定相关规章；
- (10) 了解现代企业生产管理方面的基本知识。

2. 能力要求

- (1) 具备识读飞机机械图纸、公差配合与技术测量技能；
- (2) 具备基本钳工、常用工量具与设备使用维护技能；
- (3) 具备识读电路图，制作简单电子线路的技能；
- (4) 掌握钣金、普通铆接、金属结构件修理和防腐技能；
- (5) 熟练的使用、维护飞机分解、装配、调试、维护与检测的常用工具和设备；
- (5) 熟练进行飞机及部附件的分解、故检、修理、装配、调试、维护和检测；
- (6) 熟练查询和使用飞机维修手册、工艺规程等技术文件；
- (7) 具有较好专业英文资料的阅读技能；
- (8) 掌握安全生产和职业健康防护技能；
- (9) 具有适应不同职业岗位需求和一定的国际化交流能力；
- (10) 初步具有进行飞机模拟仿真装配和数字化装配前沿技术的能力。

3. 素质要求

(1) 树立正确的人生观、世界观、价值观，具有良好的社会公德与责任感，具有较强的文化素质修养，诚实守信、爱岗敬业、遵纪守法、厚德重能；

(2) 热爱航空修理事业，具有安全生产、环境保护、职业道德、保守机密、团队合作等意识，树立航空产品质量第一的思想，遵守相关的法律法规；

(3) 掌握基本礼仪规范，具有良好的心理与身体素质，能适应艰苦工作需要；

(4) 具有较强的自我学习、自我调整能力，具备一定的创新精神，保持可持续发展。

【职业面向及职业能力要求】

一、职业面向

| 初始岗位群 | 预计需要时间 | 发展岗位群 | 预计需要时间 |
|-----------------------|---------|---|---------|
| 航空产品装配与调试人员 (GBM6-91) | 3年~5年以上 | 航空产品检验人员 (GBM9-32) 航空工程技术人员 (GBM1-39) | 3年~5年以上 |
| 航空产品试验人员 (GBM6-92) | 3年~5年以上 | 航空产品检验人员 (GBM9-32) 航空工程技术人员 (GBM1-39) | 3年~5年以上 |
| 民用航空器维修人员 (GBM7-13) | 3年~5年以上 | 航空产品结构工程师 (GBM9-32) 民用航空工程技术人员 (GBM1-51) | 3年~5年以上 |

二、岗位职业能力

| 序号 | 主要就业岗位 | 岗位描述 | 职业能力要求 |
|----|------------------------|--|--|
| 1 | 飞机铆装钳工 (10-014) | 使用工、夹、量具和试验设备,对飞机的结构件、大部件、电缆盘箱、起落架及附件进行装配与调试的人员。 | (1) 检查、清点装配件及成品; (2) 使用型架铆接飞机部件; (3) 使用工装仪器对飞机大部件进行结合测量; (4) 敷设电缆、定位、安装、接线、调试电器仪表; (5) 对起落架、附件进行组合装配调试; (6) 排除飞机装配中质量隐患; (7) 维护保养工、夹、量具及工艺装备,处理使用过程中出现的故障; (8) 填写生产记录和报表。 |
| 2 | 飞机附件装配工 (6-05-19-08) | 使用手工工具或设备,对飞机发动机附件的零组件进行装配、分解和装配调试飞机军械电气零部件的人员。 | (1) 能够按照主要零组件配套表检查、清点; (2) 能够使用手工工具或夹具在重要件上刻字或打号; (3) 能够使用装配工作台进行装配组合; (4) 能够安装、接线、调试电气、电子控制系统; (5) 能够对装试设备、仪器仪表进行调试和精度检查; (6) 能够分析、判断与排除装配过程中的故障; (7) 能够填写装配记录卡。 |
| 3 | 飞机系统安装调试工 (6-05-19-02) | 使用工、夹、量具和试验设备,对飞机的动力、操纵、环控救生、生活设施、自动驾驶仪、氧气设备和起落架进行协调安装调试的人员。 | (1) 检查、清点、擦拭零件、标准件、成品及附件; (2) 绘制飞机系统安装草图; (3) 安装发动机、操纵机构、环控救生、生活设施、自动驾驶仪、氧气设备、起落架; (4) 对飞机的各系统进行调试; (5) 维护保养工、夹、量具及试验设备,处理使用中出现的故障; (6) 填写生产记录和报表。 |

(续表)

| 序号 | 主要就业岗位 | 岗位描述 | 职业能力要求 |
|----|----------------------------|---|--|
| 4 | 飞机外场调试与维护工 (6-05-19-16) | 使用工、夹、量具及测试仪器、试验设备,进行外场飞机机械、军械、仪表电器、无线电雷达、弹射救生、航空伞检查、调试与维护人员。 | (1) 进行发动机性能参数试验; (2) 进行军械火控系统中单机交联通电检查; (3) 对电气仪表设备及附件进行拆装、测量、通电、调整和维护; (4) 调整飞机无线电导航设备、雷达设备,进行兼容性检查; (5) 操作试验设备进行弹射试验和打火试验; (6) 调整自动开伞器、折叠降落伞、减速伞; (7) 排除外场飞机各系统故障; (8) 维护工装试验设备和伞器材,处理使用中出现的故障; (9) 进行飞机外场机务准备和飞行安全保障工作; (10) 按飞机、发动机使用维护说明书进行飞机、发动机的定检,填写生产记录。 |
| 5 | 民用航空器维护人员 (6-06-03-01) | 从事民用航空器航线维护、航空器大修(D检)以下定期检修的人员。 | (1) 航前、航后、过站检查和一般勤务; (2) 定期对航空器及其系统进行例行检查; (3) 进行机上校验和航线排故; (4) 更换航线可更换零件。 |

注:岗位名称、岗位描述和职业能力分析按《中华人民共和国职业分类大典》的职业和工种描述确定。

【职业资格证书】

一、通用证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|----------------|-----------------|--------|----------|
| 高等学校英语应用能力考试证书 | 高等学校英语应用能力考试委员会 | A级及以上 | 鼓励 取证 |
| 全国计算机等级证书 | 教育部考试中心 | 一级以上 | |
| 普通话水平测试等级证书 | 湖南省语言文字工作委员会 | 三级甲等以上 | |

二、职业资格证书

| 资格证书名称 | 颁证单位 | 等级要求 | 备注 |
|------------|---------------|------|----------|
| 钳工 | 湖南省人力资源和社会保障厅 | 中级 | 鼓励 取证 |
| 维修基本技能(ME) | 中国民航总局 | 合格 | |

【课程体系与核心课程】

一、课程体系与对应能力架构

| 能力架构 | | 支撑能力的课程体系 |
|--------|----------------|--|
| 大类 | 细分 | |
| 通用能力 | 道德素质提升与政治鉴别能力 | 毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、思想道德修养、形势与政策、德育实践 |
| | 语言文字能力 | 大学语文、大学英语 |
| | 数理分析与逻辑思维能力 | 工程应用数学 |
| | 自我调适与意志坚定能力 | 军事训练与入学教育、心理卫生与健康、大学体育 |
| | 创新创业能力 | 大学生职业生涯规划、大学生创新创业理论与实践 |
| | 信息手段运用能力 | 计算机基础 |
| | 学习能力 | 所有课程 |
| 专业基本能力 | 职业安全防护能力 | 职业健康与安全 |
| | 专业英文资料的阅读能力 | 专业英语、飞机维修文件及手册查询 |
| | 飞机机械图纸识读能力 | 机械制图 |
| | 公差配合与技术测量能力 | 公差与配合、维修基本技能 |
| | 简单电路制作能力 | 维修基本技能 |
| | 工量具使用能力 | 维修基本技能 |
| | 维修手册和技术文件的使用能力 | 飞机维修文件及手册查询 |
| | 飞机飞行基本认识能力 | 空气动力学与飞行原理 |
| 岗位能力 | 飞机装配能力 | 飞机结构与系统、飞机装配与调试 |
| | 飞机附件修理能力 | 飞机结构与系统、飞机附件修理 |
| | 飞机结构修理能力 | 飞机机体结构修理技术 |
| | 简单飞机零件的造型能力 | CATIA 工程制图 |
| 拓展能力 | 了解数字化维修 | 飞机数字化装配技术 |
| | 飞机典型故障诊断能力 | 飞机故障诊断技术 |
| | 了解现代航空新技术 | 现代航空新技术 |
| | 维修岗位管理能力 | 航空修理概论、航空维修管理 |

二、核心课程简介

| 课程名称 | 飞机结构与系统 | 建议学时 | 96 |
|---|---|---|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能识别飞机机体结构的组成部件； 2. 能说出飞机机体主要结构部件的功用； 3. 具备分析结构件受载变形的能力； 4. 能识别飞机的区域和站位； 5. 能说出飞机机体各主要部件的安装位置和连接形式； 6. 能说明起落架的使用特点和组成形式； 7. 能解释减震支柱的工作原理； 8. 能识别飞机着陆装置类型及基本结构件； 9. 能说出飞机主要系统的组成部附件，能解释其工作原理； 10. 初步具备飞机主要系统典型故障分析和判断能力。 <p>技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能通过结构图认识主、前轮各部分的结构结合关系。能分析典型机型的前轮转弯操纵过程； 2. 能根据系统原理图分析起落架、襟翼、减速板、助力液压系统的工作过程与主要系统元件的工作原理； 3. 能分析副翼、方向舵液压助力工作过程和非线性传动机构改变传动系统的过程； 4. 根据信号指示判断系统用油顺序，能分析油箱增压的常用形式和过程； 5. 能分析刹车压力自动调节装置提高刹车效率和防止拖胎的原因； 6. 能分析座舱压力不正常的常见原因和排除方法，能根据压力调节曲线进行气密座舱检查； 7. 能按座舱盖开关注意事项正确进行座舱盖的开关，机舱应急设备和设施在机上的安放位置和使用方法。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 飞机机体结构组成与认识 | 能认识飞机机体各主要部件的安装位置和连接形式；能识别飞机的区域和站位；能进行飞机表面喷漆、阳极化等简单防护工作；能按要求进行飞机表面清洁；能认识各种常见机翼类型和安装位置；能认识整体油箱内部结构件和名称；能认识尾翼类型、内部构造和安装位置；能识别水平尾翼的转动形式；能识别机身主要功能部件的结构形式和安装位置；能识别门、应急出口、操纵面、安定面等结构附件和安装位置。 | 教学方法：任务驱动 教学手段： 1. 实物展示结构 2. 视频演示构件组成受力与传力原理 | 14 |
| 起落架组成与工作过程 | 能认识起落架的主要构件；能分析减震支柱减小冲击和减弱颠簸工作过程；能分析起落架正常收放和应急收放的过程，转轮机构工作过程；能认识起落架收放位置信号装置的信号表示方法和故障告警信号；能认识常见机轮的外形结构特点；能认识外胎的分层结构名称及常见标识含义；能通过结构图认识主、前轮各部分的结构结合关系；能分析典型机型的前轮转弯操纵过程。 | 教学方法：任务驱动 教学手段： 1. 实物展示结构 2. 视频演示工作原理 3. 互动动画演示机构运动 | 14 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|-------------------|--|--|------|
| 液压系统组成与工作过程 | 能根据系统原理图分析主液压系统供压部分工作过程;能分析四种类型液压元件中典型元件的工作过程;能根据系统原理图分析起落架、襟翼、减速板、助力液压系统的工作过程与主要系统元件的工作原理。 | 教学方法:任务驱动 教学手段: 1. 图片展示系统组成 2. 视频演示工作原理 3. 互动动画演示系统各工作状态 | 14 |
| 飞机操纵与传动工作过程 | 能分析操纵系统传动比和传动系统的变化关系;能分析方向舵操纵系统非线性传动机构改变传动系统的过程;能分析副翼操纵系统非线性传动机构改变传动系统的过程;能分析副翼液压助力工作过程;能根据系统原理图分析平尾助力器的工作过程;能分析平尾操系统的常见故障及原因。 | 教学方法:任务驱动 教学手段: 1. 图片展示系统组成 2. 视频演示工作原理 3. 互动动画演示系统各工作状态 | 16 |
| 燃油系统的组成与工作过程 | 能识别燃油系统油箱分布位置和系统布局;能分析典型机型输油和用油顺序;能分析油箱增压的常用形式和过程;能根据信号指示判断系统用油顺序;能判别飞机容易发生火险的部位。 | 教学方法:任务驱动 教学手段: 1. 图片展示系统组成 2. 视频演示工作原理 3. 互动动画演示系统各工作状态 | 10 |
| 冷气系统的组成与工作过程 | 能比较分析冷气系统与液压系统供压特点;分析供气部分常故障原因与排除方法;能分析刹车压力自动调节装置提高刹车效率和防止拖胎的原因;能分析正常刹车失效时应急刹车部分控制主轮的工作特点;能分析舱门锁机构的三种工作位置;能分析除冰系统常见故障原因与排除方法。 | 教学方法:任务驱动 教学手段: 1. 图片展示系统组成 2. 视频演示工作原理 3. 互动动画演示系统各工作状态 | 10 |
| 空调系统的组成与工作过程 | 能分析空调系统气源部分的引气形:发动机引气,APU引气,地面气源;能分析典型机型座舱温度失调的原因和判断方法;能分析座舱压力不正常的常见原因和排除方法;能根据压力调节来进行气密座舱检查。 | 教学方法:任务驱动 教学手段: 1. 图片展示系统组成 2. 视频演示工作原理 3. 互动动画演示系统各工作状态 | 14 |
| 生命保障与救生系统的组成与工作过程 | 能简单分析抗荷设备主要附件的工作过程;能按座舱盖开关注意事项正确进行座舱盖的开关;能知道机舱应急设备和设施在机上的安放位置和使用方法。 | 教学方法:任务驱动 教学手段: 1. 图片展示设备 2. 视频演示各工作原理 3. 视频演示紧急状态工作 | 8 |
| 合计 | | | 96 |

| 课程名称 | 维修基本技能 | 建议学时 | 120 |
|--|--|--|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解钳工的基本知识与操作要求； 2. 掌握常用工量具使用、常用电子电气测试设备使用的方法与注意事项； 3. 掌握紧固件拆装与保险操作规范； 4. 掌握飞机硬 / 软管路施工的操作要求； 5. 掌握飞机结构密封与防腐的基本操作方法。 <p>技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备飞机维修的基本钳工技能； 2. 掌握常用工具与量具使用； 3. 掌握常用电子电气测试设备的使用； 4. 具备紧固件拆装与保险技能； 5. 具备硬 / 软管路施工技能； 6. 具备飞机结构密封与防腐技能。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 常用工具与量具使用 | 掌握常用工具的使用与保管；掌握常用量具的使用与保管 | 教学方法：教学做一体 教学手段： 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 12 |
| 常用电子电气测试设备的使用 | 能识别各类防静电符号；能正确使用各类防静电材料与设施；掌握模拟和数字万用表的使用；掌握毫欧表和兆欧表的使用；掌握示波器的使用；掌握 LCR 表的使用。 | 教学方法：教学做一体 教学手段： 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 20 |
| 电子线路制作 | 能认识与测量常用电子元器件及符号，识读简单电路图；能使用工具与设备进行锡焊和锡焊点的检查；能制作一个简单的电子功能电路并通电检查。 | 教学方法：教学做一体 教学手段： 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 20 |
| 标准线路施工 | 会应用标准线路施工手册（SWPM）进行导线、电缆的查找与导线束标记；会选用和使用工具进行导线的夹接、绝缘处理、导线的屏蔽和接地，接线片的选择和夹接；能进行热缩管的选用、替代和热缩工具的使用；会插钉 / 孔的夹接、退送方法与工具的选用；会常用电缆插头的制作，继电器的安装，线路通路与绝缘电阻的测量。 | 教学方法：教学做一体 教学手段： 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 20 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|--|--|------|
| 紧固件拆装与保险 | 掌握螺纹紧固件的一般拆装方法;掌握螺纹紧固件的特殊拆装方法;掌握用保险丝对紧固件进行保险的方法;掌握用保险钢索对紧固件进行保险的方法;掌握用保险片、弹簧卡环与卡簧销、开口销、弹簧垫圈、自锁螺母、双螺母以及自锁垫圈对紧固件进行保险的方法。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 24 |
| 硬/软管路施工 | 掌握航空硬管的拆卸、安装与测试方法;掌握航空硬管的切管、弯管、喇叭口接头与无喇叭口接头的制作;掌握航空软管的拆卸、安装与测试方法。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 24 |
| 合计 | | | 120 |

| 课程名称 | 飞机机体结构修理 | 建议学时 | 72 |
|--|--|--|------|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解飞机结构装配图、飞机结构的分解和分离面的确定的方法; 2. 掌握飞机结构修理的一般准则,并能够根据修理准则来制定修理方案; 3. 能够正确评估和检测飞机机体结构损伤情况,并制定符合飞机结构修理手册或工艺规程的修理方案; 4. 了解胶接基础知识。 <p>技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够熟练运用铆接修理的方法进行飞机结构件损伤的修理; 2. 能按典型胶接工艺过程进行飞机结构的胶接修理; 3. 掌握飞机结构密封的常用方法,能对密封结构的常见损伤进行修理和密封性试验; 4. 了解飞机上有机玻璃常见损伤形式,并能对有机玻璃进行加工和损伤修理; 5. 能够正确使用飞机结构修理手册,并严格按照工卡要求执行工艺步骤。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风; 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神,极强的敬业精神。 | | | |
| 学习单元(模块/情境/项目) | 主要教学内容 | 职业能力培养 | 学时分配 |
| 紧固件的损伤与检查 | 能识别铆钉杆断裂、铆钉头翘曲、铆钉松动、螺钉的松动、螺栓的断裂和裂纹等损伤形式。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 1 |

(续表)

| 学习单元(模块/情境/项目) | 主要教学内容 | 职业能力培养 | 学时分配 |
|----------------|--|---|------|
| 含裂纹构件的检测 | 能用放大镜进行目视检查构件的裂纹 | 教学方法: 教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 1 |
| 飞机蒙皮鼓动的检查 | 能用手掌按压法检查蒙皮的鼓动。 | 教学方法: 教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 1 |
| 飞机撞伤的检查 | 能进行飞机迫降; 飞机非正常着陆; 飞机着陆冲出跑道; 飞机尾部擦地等飞机结构受损的检查。 | 教学方法: 教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 1 |
| 飞机结构烧伤的检查 | 能用色泽比较法确定烧伤范围; 能用硬度测定法确定烧伤范围; 掌握硬度的常规测定方法; 能用涡流电导率法确定烧伤范围。 | 教学方法: 教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 2 |
| 飞机的水平测量 | 能正确调平水准仪、经纬仪等水平测量仪器与设备; 能掌握飞机水平测量的基本方法与程序; 能正确进行飞机水平测量数据的分析。 | 教学方法: 教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 4 |
| 典型构件的铆接修理 | 掌握飞机蒙皮表面划痕与鼓动修理方法; 掌握飞机梁缘条和长桁修理方法; 掌握飞机梁腹板的修理方法; 掌握飞机蒙皮裂纹止裂、贴补修理方法; 掌握飞机蒙皮破孔修理方法(托底平补法)。 | 教学方法: 教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 20 |
| 结构件的胶接修理 | 能根据使用说明配制胶粘剂; 能正确选择胶接表面的处理方法, 进行胶接表面处理; 能正确依据胶接工艺施工; 能正确分析胶接失效的原因, 以及采取正确的处理措施。 | 教学方法: 教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 12 |
| 飞机密封结构修理 | 掌握确定密封结构渗漏点的方法; 掌握油箱漏油修理方法; 掌握油箱密封性试验的方法。 | 教学方法: 教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 2 |

(续表)

| 学习单元(模块/情境/项目) | 主要教学内容 | 职业能力培养 | 学时分配 |
|----------------|--|--|------|
| 座舱盖有机玻璃的修理 | 掌握有机玻璃下料的方法;掌握有机玻璃钻孔的方法;掌握座舱盖有机玻璃开胶的修理方法;掌握座舱盖有机玻璃银纹的修理方法。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 12 |
| 金属结构件防腐措施 | 掌握保持机体表面清洁、干燥的方法;掌握防止应力腐蚀的措施;掌握防止大气腐蚀的措施;掌握防止微生物腐蚀的措施;掌握在金属构件表面建防蚀保护层的方法;掌握采用同种金属接触来避免腐蚀的方法;掌握密封防水的方法预防腐蚀;掌握有效的防腐维护方法。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 4 |
| 金属结构件腐蚀处理 | 掌握清洁机体表面污物的方法;掌握清除油漆保护层的方法;掌握铝合金腐蚀产物的清除;掌握钢以及合金腐蚀产物的清除;掌握镁合金腐蚀产物的清除;掌握表面防止腐蚀的处理。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 12 |
| 合计 | | | 72 |

| 课程名称 | 飞机装配与调试 | 建议学时 | 72 |
|---|---------|------|----|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确进行飞机的工艺分解及装配单元的划分; 2. 能正确选择飞机部件装配时的工艺基准; 3. 能正确计算不同装配基准对部件外形准确度引起的误差尺寸链; 4. 能根据装配工艺进行基准件定位、装配孔定位和装配型架定位; 5. 能根据飞机图样和技术条件编制装配工艺指令性状态表和交接状态表; 6. 能根据装配图样和技术条件确定装配工艺的余量; 7. 能进行典型组件、部件装配协调的方案设计。 <p>技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能识别螺纹连接形式的种类;会常用螺纹连接形式的典型工艺过程; 2. 会按导管安装技术要求进行导管敷设、固定、接头定力、防松; 3. 能按技术要求进行飞机操纵液压组件和操纵软轴的安装; 4. 会按照技术要求正确进行电缆敷设、固定和保护; 5. 会选择合适的安装工具安装起落架部件; 6. 能按技术文件进行操纵面、螺旋桨重量平衡的检查; 7. 能按试验内容进行功能试验,并对试验的常见故障能排除。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风; 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神,极强的敬业精神。 | | | |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|--|--|------|
| 飞机部件装配工艺分析与准备 | 能正确进行飞机的工艺分解及装配单元的划分;能正确选择飞机部件装配时的工艺基准;能正确计算不同装配基准对部件外形准确度引起的误差尺寸链;能根据装配工艺进行基准件定位、装配孔定位和装配型架定位;能根据装配顺序图表正确时进行飞机部件装配;能根据飞机图样和技术条件编制装配工艺指令性状态表和交接状态表;能根据装配图样和技术条件确定装配工艺的余量;能进行典型组件、部件装配协调的方案设计。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 10 |
| 部件对接 | 能按飞机总装的内容、特点确定工艺流程。会按部件装配工艺流程进行部件对接操作。会在飞机装配过程中正确的使用和维护装配型架。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 6 |
| 管路系统的安装 | 会按导管安装技术要求进行导管敷设、固定、接头定力、防松及质量控制。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 6 |
| 操纵系统的安装与调整 | 能按技术要求进行拉杆的协调安装及钢索的敷设和标记、防松;能按技术要求进行飞机操纵液压组件和操纵软轴的安装;能按注意事项进行直接操纵系统和液压助力操纵系统的调整。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 10 |
| 机上电缆安装 | 会进行电缆安装的准备工作的;会按照技术要求正确进行电缆敷设、固定和保护;能按技术要求进行电缆安装后的质量检查。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 6 |
| 设备和系统的安装与调整 | 会进行起落架安装前的地面准备工作;会选择合适的安装工具安装起落架部件;能按技术文件对舱门机构进行调整;会进行软油箱安装前的准备工作和外观检查;能按技术要求进行各类油箱的安装、清洗、检查和封口盖;会进行机械附件安装前的准备工作和外观检查;能按技术文件要求正确安装飞机主要系统典型附件;会按技术文件正确进行电气、电子设备的安装、姿态的调整、锁定与防静电;能按技术要点进行航炮系统、导弹挂架的安装与调整;会按技术要求进行常见外挂物的安装与调整;能按技术要求进行应急救生系统的安装与调整;能按技术文件进行厨房、行李架、内装饰板等结构组件的安装;会进行安装前的准备工作;能按安装形式和安装程序进行发动机的安装、测量与调整。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 6 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|---|--|------|
| 系统功能试验 | 能按试验内容进行功能试验,并对试验的常见故障进行排除。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 12 |
| 飞机装配检测 | 能按技术文件进行操纵面、螺旋桨重量平衡的检查;能按技术要求进行飞机蒙皮阶差和表面不平度的检查;能按技术要求进行飞机波纹度偏差和部件表面平滑度的检查;能采用正确的方法检查操纵面的中立位置;能采用正确的方法检查操纵面与翼面外形的阶差、间隙及偏转角;能熟练使用水平测量的仪器与设备;会用合适的方法进行飞机全机和部件的水平测量;能采用正确的方法,合适的设备进行摩擦力、操纵力和张力的测量;能正确使用称重设备进行部件、全机的称重;能用正确的方法进行气密舱强度试验、气密试验、浸水试验;能用正确的方法进行整体油箱气密试验和油密试验;能用正确的方法和设备进行管路系统的密封性检查;能用合适的方法检查和排除飞机装配产生的多余物;能采用正确的方法预防多余物的产生;能正确使用采样容器进行系统污染的采样;能采用合适的方法进行系统污染的控制;会简单的油液污染分析方法。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 8 |
| 起落装置的修理 | 能够初步掌握主起落架的修理;能够初步掌握前起落架的修理。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 8 |
| 合计 | | | 72 |

| 课程名称 | 飞机附件修理 | 建议学时 | 72 |
|--|--------|------|----|
| 课程教学目标: | | | |
| 知识目标 | | | |
| 1. 了解分解前的检查内容,常见机件的分解方法,分解注意事项; | | | |
| 2. 掌握零件的清洗、机件裂纹及检查方法,机件磨损、腐蚀及检查方法; | | | |
| 3. 掌握研磨、车修、焊接、磨镀修理方法及要求,锉修与打磨、热处理、表面处理的方法; | | | |
| 4. 熟悉装配中的涂油,橡胶件的装配,轴承的拆装,标牌的粘贴、保险和其他装配方法; | | | |
| 5. 掌握飞机液压系统、冷气系统、燃油系统、主起落架等主要系统的组成和工作原理; | | | |
| 6. 能说明飞机主要系统附件的典型故障并进行分析与处理。 | | | |

(续表)

| 课程名称 | 飞机附件修理 | 建议学时 | 72 |
|---|---|--|------|
| 技能目标 1. 能够用各种方法对典型附件进行分解、清洗； 2. 能够对典型零部件进行故障检查； 3. 能够针对零部件的损伤对零部件进行相应的修理或进行修理施工； 4. 能够根据工艺来修理、装配、调试典型附件； 5. 能够正确使用各种工具和设备。 素质目标 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 飞机附件的分解 | 能够做好分解前的相关工作；能够对常见机件进行分解；能够检查出分解工作过程中存在的问题。 | 教学方法：教学做一体 教学手段： 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 6 |
| 零件的清洗 | 能够正确选择洗涤剂并对零件进行清洗。 | 教学方法：教学做一体 教学手段： 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 6 |
| 飞机机件的故检 | 能够用各种方法对机件裂纹进行检查；能够用各种量具对机件磨损进行检查；能够对机件腐蚀进行检查；能够对机件表面处理情况进行检查；能够对机件损伤进行检查。 | 教学方法：教学做一体 教学手段： 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 4 |
| 飞机机件的修理 | 能够对典型零件进行研磨修理；能够对典型零件进行车修施工；能够对典型零件进行焊接修理施工；能够对典型零件进行磨镀修理施工；能够对典型零件进行锉修与打磨修理；能够对典型零件进行热处理修理施工；能够对典型零件进行表面处理修理施工；能够对各种弹簧进行检查与修理施工。 | 教学方法：教学做一体 教学手段： 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 6 |
| 飞机附件的装配 | 能够在附件装配时进行正确的涂油；能够正确的装配橡胶件；能够正确的装配轴承；能够正确的粘贴标牌；能够正确的进行保险；能够了解装配的各种方法及要求。 | 教学方法：教学做一体 教学手段： 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 6 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|--|--|------|
| 飞机附件的调试 | 能够掌握常规的压力测量方法;能够掌握常规的流量测量方法;能够对飞机附件进行调试。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 6 |
| 液压系统典型附件的修理 | 能够掌握典型机型液压系统的组成;能够初步掌握液压泵的修理;能够初步掌握液压安全活门的修理;能够初步掌握液压助力器的修理;能够初步掌握液压作动筒的修理;能够初步掌握液压电磁开关的修理;能够对液压系统的故障进行分析。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 8 |
| 冷气系统典型附件的修理 | 能够掌握典型机型冷气系统的组成;能够初步掌握减压器的修理;能够初步掌握刹车调压器的修理;能够初步掌握刹车分配器的修理;能够初步掌握刹车放大器的修理;能够初步掌握冷气电磁开关的修理;能够对冷气系统的故障进行分析。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 8 |
| 燃油系统典型附件的修理 | 能够掌握典型机型燃油系统的组成;能够初步掌握软油箱的修理;能够初步掌握浮子活门的修理;能够初步掌握特殊活门的修理;能够初步掌握加输油关断活门的修理;能够对燃油系统的故障进行分析。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 8 |
| 环控系统典型附件的修理 | 能够初步掌握座舱增压安全活门的修理;能够初步掌握涡轮冷却器的修理;能够初步掌握座舱压力调节器的修理。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 8 |
| 起落架装置的修理 | 能够初步掌握主起落架的修理;能够初步掌握前起落架的修理。 | 教学方法:教学做一体 教学手段: 1. 视频操纵演示 2. 教师演示 3. 学员练习操作 | 6 |
| 合计 | | | 72 |

【教学进程安排】

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | |
|----------|--------|----------------------|------|-----|------|------|------|------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | |
| | | | | | | | | | | 第一学期 18周 | 第二学期 19周 | 第三学期 19周 | 第四学期 19周 | 第五学期 19周 | 第六学期 16周 |
| 通用能力模块 | 1 | 军事训练及入学教育 | B | 78 | 12 | 66 | 4.5 | | √ | 3周 | - | - | - | - | - |
| | 2 | 形势与政策 | A | 16 | 16 | - | 1 | | √ | 2/4 | 2/4 | 2/4 | 2/4 | - | - |
| | 3 | 思想道德修养与法律基础 | A | 64 | 64 | - | 4 | | √ | 2/32 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 4 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | A | 64 | 64 | - | 4 | | √ | - | - | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 5 | 大学体育 | C | 120 | - | 120 | 7.5 | | √ | 2/24 | 2/32 | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 6 | 大学英语 | A | 96 | 96 | - | 6 | √ | | 4/48 | 4/48 | - | - | - | - |
| | 7 | 大学语文 | A | 56 | 56 | - | 3.5 | | √ | 2/24 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 8 | 工程应用数学 | A | 48 | 48 | - | 3 | √ | | 4 | - | - | - | - | - |
| | 9 | 计算机应用基础 | B | 48 | 12 | 36 | 3 | | √ | - | 4 | - | - | - | - |
| | 10 | 大学生职业生涯规划 | A | 16 | 16 | - | 1 | | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 11 | 大学生创新创业理论与实践 | B | 32 | 20 | 12 | 2 | | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 12 | 毕业生就业指导 | A | 16 | 16 | - | 1 | | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| | 13 | 心理卫生与健康 | A | 16 | 16 | - | 1 | | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 14 | 国防教育 | A | 24 | 24 | - | 1.5 | | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 15 | 德育实践 | C | 78 | | 78 | 4.5 | | √ | 1周 | - | 1周 | - | 1周 | - |
| 通用模块合计 | | | | 772 | 460 | 312 | 47.5 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 专业基本能力模块 | 16 | 职业健康与安全 | A | 16 | 16 | 0 | 1 | | √ | - | - | - | - | 4 | - |
| | 17 | 机械制图 | B | 56 | 32 | 24 | 3.5 | √ | | 4 | - | - | - | - | - |
| | 18 | 液压与气动技术 | B | 56 | 12 | 44 | 3.5 | √ | | - | 4 | - | - | - | - |
| | 19 | 公差与配合 | B | 32 | 16 | 16 | 2 | √ | | - | 2 | - | - | - | - |
| | 20 | 机械基础 | A | 40 | 40 | - | 2.5 | √ | | - | 2 | - | - | - | - |
| | 21 | 航空概论 | A | 40 | 32 | 8 | 2.5 | | √ | - | - | 4 | - | - | - |
| | 22 | 基本钳工 | C | 52 | - | 52 | 3 | | √ | - | 2周 | - | - | - | - |
| | 23 | 电工电子技术 | B | 56 | 16 | 40 | 3.5 | √ | | - | - | 4 | - | - | - |
| | 24 | 航空工程材料 | B | 56 | 40 | 16 | 3.5 | √ | | - | - | - | 8 | - | - |
| | 25 | 无损检测技术 | C | 26 | - | 26 | 1.5 | | √ | - | - | - | - | 1周 | - |
| | 26 | 人为因素与航空法规 | A | 40 | 40 | - | 2.5 | | √ | - | - | - | - | 8 | - |
| | 27 | 空气动力学与飞行原理 | B | 56 | 16 | 40 | 3.5 | √ | | - | 6 | - | - | - | - |
| | 28 | 专业英语 | B | 96 | 96 | - | 6 | √ | | - | - | 4/40 | 2/40 | 8/16 | - |
| | 29 | 飞机维修文件及手册查询 | C | 52 | - | 52 | 3 | | √ | - | - | - | - | 2周 | - |

(续表)

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | | |
|-----------------|----------|-----------------|--------------------|-----|--------|------|------|------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | | |
| | | | | | | | | | | 第一学期 18周 | 第二学期 19周 | 第三学期 19周 | 第四学期 19周 | 第五学期 19周 | 第六学期 16周 | |
| 专业基本能力模块 | 30 | 维修基本技能 (机械类) | ①常用工量具与电子电气测试设备的使用 | C | 26 | - | 26 | 1.5 | √ | - | - | 1周 | - | - | - | |
| | | | ②紧固件拆装与保险 | C | 26 | - | 26 | 1.5 | √ | - | - | 1周 | - | - | - | |
| | | | ③硬/软管路施工 | C | 26 | - | 26 | 1.5 | √ | - | - | 1周 | - | - | - | |
| | 31 | 维修基本技能 (电子类) | ④电气线路标准施工 | C | 26 | - | 26 | 1.5 | √ | - | - | 1周 | - | - | - | |
| | | | 简单电子线路制作 | C | 26 | - | 26 | 1.5 | √ | - | - | 1周 | - | - | - | |
| 专业基本模块合计 | | | | | 804 | 356 | 448 | 49 | - | - | - | - | - | - | - | |
| 岗位导向模块 | 32 | 飞机附件修理 | B | 78 | 6 | 72 | 4.5 | √ | - | - | - | 3周 | - | - | | |
| | 33 | 飞机装配与调试 | B | 78 | 6 | 72 | 4.5 | √ | - | - | - | 3周 | - | - | | |
| | 34 | 飞机结构与系统 | B | 96 | 64 | 32 | 6 | √ | - | - | 4/60 | 6/36 | - | - | | |
| | 35 | 飞机铆装与机体结构修理技术 | B | 96 | 18 | 78 | 6 | √ | - | - | - | - | 4周 | - | | |
| | 36 | CATIA 工程制图 | C | 52 | - | 52 | 3 | √ | - | - | - | - | 2周 | - | | |
| | 37 | 毕业设计指导与答辩 | C | 104 | - | 104 | 6.5 | √ | - | - | - | - | 4周 | - | | |
| | 38 | 毕业实习 | C | 416 | - | 416 | 24 | √ | - | - | - | - | - | 16周 | | |
| 岗位导向模块合计 | | | | | 920 | 94 | 826 | 54.5 | - | - | - | - | - | - | - | |
| 拓展能力模块 | 须选 3门 | 人文素质选修 | A | 96 | 96 | - | 6 | √ | - | - | 2/32 | 2/32 | 2/32 | - | | |
| | | 航空修理概论 | A | 32 | 32 | - | 2 | √ | - | - | - | 4 | - | - | | |
| | | 航空维修管理 | A | 32 | 32 | - | 2 | √ | - | - | - | 4 | - | - | | |
| | 须选 2门 | 现代航空新技术 | A | 32 | 32 | - | 2 | √ | - | - | - | 4 | - | - | | |
| | | 飞机数字化装配技术 | A | 32 | 32 | - | 2 | √ | - | - | - | 6 | - | - | | |
| | | 飞机故障诊断技术 | A | 32 | 32 | - | 2 | √ | - | - | - | 6 | - | - | | |
| 拓展能力模块合计 | | | | | 160 | 160 | - | 10 | - | - | - | - | - | - | | |
| 合计 | | | | | 2656 | 1070 | 1586 | 161 | - | - | 22 | 26 | 23 | 24 | 21 | - |
| 理论教学学时与实践教学学时比例 | | | | | 1: 1.5 | | | | | | | | | | | |

【办学基本条件和教学建议】

一、专业教学团队

为保证本专业人才培养目标的实现须拥有一支具有先进的职教理念、扎实的理论功底、熟练的实践技能、缜密的逻辑思维能力、丰富的表达方式的教师队伍。专业教学团队由专

业带头人、骨干教师、兼职教师共同组成，专、兼职教师须满足下列任职条件。

1. 专任教师:

①具有良好的师德，较强的敬业精神，具有一定的企业工作经验，熟悉企业岗位任职与职业技能要求；

②具有较强的飞机附件修理技术专业水平，能胜任所教授的课程；

③具有高校教师任职资格证书，具有一定的飞机维修专业教研与科研能力；

④专业带头人在附件维修技术应用专业领域内有一定的知名度，具有深厚的专业知识，并能组织协调其他专业教师吸收、消化和推广专业课程建设，负责协调各课程间衔接和课程建设；

⑤骨干教师应具有双师素质，宽视野，新理念，有较强实践动手能力。

2. 兼职教师:

①具有3年以上相关岗位工作经历，有丰富的实际工作经验；

②具有中级以上专业技术职务或在职业技能竞赛中获得奖励；

③具有较强的教学组织能力；

④兼职教师应具有一定理论水平又有丰富实践经验的工程技术人员与高级技师。

二、教学设施

本专业配备相应校内实训室和校外实训基地。

根据本专业人才培养要求和学生规模需要，应具备实现本专业教育目标所必须的教室、实习实训场地、实训室和仪器设备，能满足本专业学生校内生产性实训的需要。建设理实一体的实训室和综合型的校内生产性实训基地。实训基地建设以实现工学结合、落实企业工作任务为主线，注重校内生产性实训与校外顶岗实习的有机衔接。校内实训基地总体布局实现“资源高效”，按照实训任务所需资源相近的原则分区域建立实训室，避免重复建设，体现资源的合理配置，充分发挥其效益。实训基地内教学组织实现“理实一体”，车间里建教室，教室外布工位，学生在同一个区域完成学习与训练。教学内容实现“做学合一”，教学过程与工作过程一致，实训室布置与车间一致，实训任务与工作任务一致。

| 序号 | 实训室名称 | 功能 | 主要设备 |
|----|-------------|---|--|
| 1 | 飞机维修实训中心 | 外场和车间安全防护实训； 飞机的装配与调试实训； 飞机的水平测量实训； 飞机勤务与维护实训； 航空电瓶的维护实训； 焊接与粘结实训。 | 飞机顶升设备； 电源车； 液压油泵车； 称重设备； 水准仪、经纬仪； 波音飞机维修工具包； 航空电瓶及充电设备； 安全带、警示背心； 电解液比重计； 注油枪； 充放气工具； 电焊设备、切割设备。 |
| 2 | 飞机附件修理实训室 | 附件的分解与装配； 附件的故检与修理； 附件的调试； 附件综合修理。 | 冷气附件综合试验台； 液压附件综合试验台； 刹车附件综合试验台。 |
| 3 | 管路标准施工实训室 | 软、硬管制作实训； 软、硬管安装与拆卸实训； 密封试验实训。 | 弯管器； 切管器； 管路展板； 软管接头制作设备； 硬管接头手工制作设备； 管接头电动扩口机； 打压设备； 管路标准施工练习架。 |
| 4 | 紧固件拆装与保险实训室 | 紧固件拆装实训； 紧固件常用保险实训； 紧固件特殊分解法实训。 | 航空紧固件展板； 紧固件拆装与保险练习架； 保险丝钳及常用拆装工具； 特殊分解工具包。 |
| 5 | 常用工具量具实训室 | 常用工具的使用与维护实训； 常用量具的使用与维护实训； MTE 设备维护使用实训。 | 常用英制工具； 常用英制量具； Boeing 工具包。 |
| 6 | 飞机结构修理实训室 | 钣金实训； 铆接实训； 复合材料修理实训； 挖补实训。 | 气动铆枪； 风钻； 钳台； 剪板机； 弯板机； 气动剪钳； 铆接练习架； 拉铆枪。 |

(续表)

| 序号 | 实训室名称 | 功能 | 主要设备 |
|----|------------|---|--|
| 7 | 研磨实训室 | 平面研磨 外圆面研磨 内圆面研磨 | 研磨平台 研磨机 研磨棒 |
| 8 | 飞机外场维护实训中心 | 飞机机轮充气与检查 飞机冷气系统维护与检查 飞机液压系统维护与检查 飞机燃油系统维护与检查 飞机操纵系统维护与检查 飞机起落架系统收放测试与检查 飞机发动机检查与试车 | 歼七飞机 飞机顶升设备 飞机地面液压泵车 飞机地面气源车 飞机地面电源 飞机勤务梯 |

三、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需要的教材、图书及数字资源等。

1. 教材选用有关基本要求:

教材形式可多样,如讲义、活页、任务书、PPT、相应的辅助文档以及企业工厂的观摩教学、现场演示教学等。讲义一般支持工作过程中所需知识和技能的描述,出现问题的解决措施等;活页通常用于某个专题讨论;任务书一般用于中后期项目的使用;PPT、辅助文档一般用于知识介绍、技术支持等;企业工厂的观摩教学、现场演示教学比较直观,在前期开展主要用于整个流程的认识,中后期对细节部分加以深化,有助于学生感性和理性的认识等。教材文字表述应简明扼要,内容展现应图文并茂、突出重点,重在提高学生学习的主动性和积极性。教材应突出实用性,前瞻性,良好的扩展性,充分关注行业最新动态,紧跟行业前沿技术。

2. 图书配备有关基本要求:

积极利用电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源,使教学内容从单一化向多元化转变,使学生知识和能力的拓展成为可能。

3. 数字资源配备有关基本要求:

搭建产学研合作平台,充分利用本行业的企业资源,满足学生参观、实训和毕业实习的需要,并在合作中关注学生职业能力的发展和教学内容的调整。与企业技术人员、专家共同开发教材和实验实训指导书,使教学内容更好地与实践结合以满足未来实际工作需要。

四、课程考核

专业基础理论知识平台课程和专业基本技术技能平台课程的教学评价与考核可按常规

方式进行。

学习领域课程评价按任务进行，采取中间过程和最终结果评价相结合的方式，重视对中间过程的评价；同时也应重视对实践操作能力的检验，以及对工作态度、团队协作及沟通能力的检验。

评价的方式可以采取同学监督评价与教师评价相结合的方式。对以团队方式完成工作过程时，对队员的评价由队长负责，对团队总的评价由教师负责，两者结合形成队员的评价结果。

| 序号 | 课程类型 | 过程性考核占比 | 终结性考核占比 | 考核方式 |
|----|------------|---------|---------|--|
| 1 | A(纯理论课/考试) | 40% | 60% | 闭卷笔试、闭卷机试、开卷笔试、开卷机试、口试 |
| 2 | B(理实一体) | 60% | 40% | 闭卷笔试\机试、口试、实际操作考核 |
| 3 | C(纯实践课) | 60% | 40% | 同学监督评价考核、教师评价考核(主要对实训态度、文明生产、实训产品、实训报告等进行考核) |

五、毕业条件

学生在规定修业年限内，修读完成人才培养方案规定的全部课程并取得学分，学生体质健康测试综合成绩达 50 分以上，按学院规定到实习单位完成毕业实习任务，符合学籍管理规定毕业条件，准予毕业，并颁发毕业证书。

【继续专业学习深造建议】

本专业毕业生继续学习主要有两种途径：一是参加专升本，二是参加自学考试。其专业面向有：数控技术、机械制造及其自动化、飞行器制造工程等。

执笔人：王江

审核人：熊纯

飞行器维修技术（中外合作办学）

人才培养方案

【专业名称 / 代码】

飞行器维修技术（中外合作办学）/560602

【教育类型】

高等职业教育

【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

【学制及学历】

全日制三年 / 专科

【培养目标与规格】

一、人才培养目标

本专业主要面向国内外民用飞机维修、管理与服务一线，培养通晓国际航空法规，掌握飞机维修专业基础理论知识及专业技能，具备良好的航空维修职业素养，较好的航空专业英语听、说、读、写等能力，具备飞机钣金与铆接技术，部件分解、装配与试验，飞机系统调试与维护等能力，能从事飞机维护、维修和组装调试等工作，适应国际航空产业发展要求，德、智、体、美全面发展的、具有较高人文素养，较强工匠精神、创新精神和创业意识的国际化技术技能人才。

二、人才培养规格

1. 知识要求

- (1) 具有一定的社会科学知识和人文知识；
- (2) 具有本专业必需的机械、电工、电子、计算机应用技术基础理论知识；
- (3) 具有航空材料和金属防腐知识；
- (4) 熟悉无损检测的基本知识；
- (5) 掌握飞行器结构及发动机各系统的构造与工作原理；
- (6) 掌握飞行器机电设备维修、航线维护与定检的相关知识；
- (7) 掌握飞行器机电设备修理工艺规程、技术文件的编制和生产现场管理的知识；
- (8) 掌握手册查询知识；
- (9) 熟悉加拿大交通运输部 566 部相关规章；
- (10) 了解现代企业生产管理方面的基本知识。

2. 能力要求

- (1) 掌握识读飞机机械图纸、公差配合与技术测量技能；
- (2) 掌握基本钳工、常用工量具与设备使用维护技能；
- (3) 掌握识读电路图，制作简单电子线路的技能；
- (4) 掌握飞机电气线路标准施工技能；
- (5) 掌握钣金零件下料、手工成型、普通铆接、特种铆接、复合材料修理和金属防腐技能；
- (6) 掌握飞机机电设备修理、装配、调试和维护技能；
- (7) 掌握飞机维修手册和技术文件的使用；
- (8) 掌握专业英文资料的阅读技能；
- (9) 掌握职业安全防护技能。

3. 素质要求

- (1) 具有较强的思想道德修养和坚定的信念及政治敏锐力；
- (2) 树立正确的人生观、世界观、价值观，具有良好的社会公德与责任感；
- (3) 具有较强的文化素质修养，诚实守信、爱岗敬业、遵纪守法、厚德重能；
- (4) 具有从事本工作的安全生产、环境保护、职业道德等意识，遵守相关的法律法规；
- (5) 热爱航空修理事业，树立航空产品质量第一的思想。

【职业面向及职业能力要求】

一、职业面向

| 初始岗位群 | 预计需要时间 | 发展岗位群 | 预计需要时间 |
|-------------|--------|----------------------|--------|
| 航空产品装配与调试人员 | 3年~5年 | 航空产品检验人员 航空工程技术人员 | 3年~5年 |
| 航线维护人员 | 3年~5年 | 航线维护人员 航空工程技术人员 | 3年~5年 |
| 民用航空器部件维修人员 | 3年~5年 | 航空产品检验人员 航空产品工程师 | 3年~5年 |

二、岗位职业能力

| 序号 | 主要就业岗位 | 岗位描述 | 职业能力要求 |
|----|-------------|--|--|
| 1 | 飞机装配工 | 使用工、夹、量具和试验设备，对飞机的结构件、大部件、电缆盘箱、起落架及附件进行装配与调试的人员。 | 检查、清点装配件及成品；使用型架铆接飞机部件；使用工装仪器对飞机大部件进行结构测量；敷设电缆、定位、安装、接线、调试电器仪表；对起落架、附件进行组合装配调试；排除飞机装配中质量隐患；维护保养工、夹、量具及工艺装备，处理使用过程中出现的故障；填写生产记录和报表。 |
| 2 | 飞机系统安装调试工 | 使用工、夹、量具和试验设备，对飞机的动力、操纵、环控救生、生活设施、自动驾驶仪、氧气设备和起落架进行协调安装调试的人员。 | 检查、清点、擦拭零件、标准件、成品及附件；绘制飞机系统安装草图；安装发动机、操纵机构、环控救生、生活设施、自动驾驶仪、氧气设备、起落架；对飞机的各系统进行调试；维护保养工、夹、量具及试验设备，处理使用中出现的故障；填写生产记录和报表。 |
| 3 | 飞机螺旋桨装配工 | 从事飞机螺旋桨、直升机尾桨、螺旋桨调速器和顺桨泵装配、调整、试验的人员。 | 检查、清洗、装配、分解飞机螺旋桨零部件；检查、清洗、装配、分解直升机尾桨零部件；检查、清洗、装配、分解螺旋桨调速器和顺桨泵；调整、试验飞机螺旋桨和调速器及排除其故障。 |
| 4 | 飞机、发动机附件装配工 | 使用手工工具或设备，对飞机发动机附件的零组件进行装配、分解和装配调试飞机军械电气零部件的人员。 | 按照主要零组件配套表检查、清点；使用手工工具或夹具在重要件上刻字或打号；使用装配工作台进行装配组合；分解、冲洗、检验；调整测量螺纹结合和锥面配合间隙；安装、接线、调试电气、电子控制系统；对装试设备、仪器仪表进行调试和精度检查；分析、判断与排除装配过程中的故障；填写装配记录卡。 |

(续表)

| 序号 | 主要就业岗位 | 岗位描述 | 职业能力要求 |
|----|-------------|---|---|
| 5 | 飞机外场调试与维护工 | 使用工、夹、量具及测试仪器、试验设备,进行外场飞机机械、仪表电器、无线电雷达、航空伞检查、调试与维护人员。 | 进行发动机性能参数试验;对电气仪表设备及附件进行拆装、测量、通电、调整和维护;调整飞机无线电导航设备、雷达设备,进行兼容性检查;调整自动开伞器、折叠降落伞、减速伞;排除外场飞机各系统故障;维护工装试验设备和伞器材,处理使用中出现的故障;进行飞机外场机务准备和飞行安全保障工作;按飞机、发动机使用维护说明书进行飞机、发动机的定检,填写生产记录。 |
| 6 | 飞机、发动机附件试验工 | 使用专用量具、仪器、仪表及试验设备,进行飞机、发动机附件零部件试验及飞机机轮和刹车装置试验的人员。 | 检查绝缘电阻;检查抗电强度;对试验设备、仪器仪表进行精度检查;使用试验设备进行工作性能试验;分析、排除试验过程中出现的故障;调整附件性能,绘制性能曲线;对附件进行保险和铅封;填写试验记录单。 |
| 8 | 航空发动机装配工 | 使用工、夹具,仪器仪表和测试设备,对航空发动机及其电气附件和燃油喷嘴进行装配试验的人员。 | 分解、洗涤、修理、装配航空发动机;装配、修理、试验发动机电气附件;装配、调试、修理发动机燃油喷嘴和校验、调整试验设备;判断、分析和排除发动机故障;参与新机型的外场服务;调试发动机装配、分解、修理用的专用设备及其排除故障。 |
| 9 | 民用航空器维护人员 | 从事民用航空器航线维护、航空器大修(D检)以下定期检修的人员。 | 航前、航后、过站检查和一般勤务;定期对航空器及其系统进行例行检查;进行机上校验和航线排故;更换航线可更换零件。 |

【职业资格证书】

一、通用证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|----------------|-----------------|--------|------|
| 高等学校英语应用能力考试证书 | 高等学校英语应用能力考试委员会 | A级及以上 | 鼓励取证 |
| 全国计算机等级证书 | 教育部考试中心 | 一级以上 | |
| 普通话水平测试等级证书 | 湖南省语言文字工作委员会 | 三级甲等以上 | |

二、职业资格证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 等级要求 | 备注 |
|------------|---------------|------|------|
| 钳工 | 湖南省人力资源和社会保障厅 | 中级 | 鼓励取证 |
| 维修基本技能(ME) | 中国民航总局 | 合格 | |

【课程体系与核心课程】

一、课程体系与对应能力架构

| 能力架构 | | 支撑能力的课程体系 |
|--------|--------------|--|
| 大类 | 细分 | |
| 通用能力 | 政治鉴别能力 | 思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策 |
| | 学习能力 | 所有课程 |
| | 身心健康调适能力 | 心理卫生与健康、大学体育 |
| | 语言沟通能力 | 大学语文、大学英语 |
| | 计算机应用能力 | 计算机应用基础 |
| | 逻辑思维能力 | 工程应数学 |
| 专业基本能力 | 飞行器飞行原理的应用能力 | 航空科学与空气动力学 |
| | 受力分析能力 | 工程力学基础 |
| | 材料加工工艺方法运用能力 | 材料科学与工艺 |
| | 航空标准施工能力 | 航空机电维修标准施工 |
| | 航空操作法则能力 | 航空操作法则、加拿大航空法规 |
| | 飞机电气施工能力 | 飞机电工基础 |
| | 机务维护能力 | 机务维修 |
| 岗位能力 | 飞机系统识别能力 | 飞机系统、飞机液压系统 |
| | 旋翼飞机维修能力 | 旋翼飞机 |
| | 飞机结构修理能力 | 飞机复合材料结构、应力蒙皮结构 |
| | 飞机电气设备维修能力 | 飞机电子系统、飞机设备 |
| 拓展能力 | 活塞发动机维修能力 | 活塞发动机 |
| | 涡轮发动机维修能力 | 涡轮发动机 |

二、核心课程简介

| 课程名称 | 飞机电工基础（直流） | 建议学时 | 56 |
|---|--|---|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 直流电基本原理； 2. 常见的电子理论以及相关知识； 3. 电路分析，基本的测试设备，故障排除技术。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能利用欧姆定律解决各种串联电路问题； 2. 能在直流串联电路分析中利用各种万用表测量电压、电流和电阻值； 3. 能利用与先前测量相同的元器件搭建电路； 4. 能测量各种数值以证实串联电路欧姆定律和基尔霍夫定律 5. 能完成实验室设备的评估。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 原子理论和静电知识 | 说明电子理论（原理）； 说明静电学知识； 介绍实验室设备。 | 教学方法：教学做一体 教学手段：视频操纵演示、 教师演示、学员练习操作 | 2 |
| 电单位 | 解析电单位。 | 教学方法：教学做一体 教学手段：视频操纵演示、 教师讲授、学员练习操作 | 2 |
| 电阻 | 讨论电阻器。 | 教学方法：教学做一体 教学手段：视频操纵演示、 教师演示、学员练习操作 | 2 |
| 电路控制设备 | 解析开关的特性；解析电路保护；操作实训：测试、排故、修理、调节、拆卸；更换开关、继电器、断路器和保险；说明电气控制设备的种类；说明电路保护装置的种类；明确控制和保护设备的电气图符；根据原理图排除各种控制和保护设备的故障。 | 教学方法：教学做一体 教学手段：视频操纵演示、 教师演示、学员练习操作 | 8 |
| 电源 | 解析电源的特点。 | 教学方法：教学做一体 教学手段：视频操纵演示、 教师演示、学员练习操作 | 6 |
| 串联电路欧姆定律 | 解析串联欧姆电路定律；利用欧姆定律解决各种串联电路问题，实例电路采用教师和课本给定的；在直流串联电路分析中利用各种万用表测量电压、电流和电阻值；利用与先前测量相同的元器件搭建电路；测量各种数值以证实串联电路欧姆定律和基尔霍夫定律；完成实验室设备的评估。 | 教学方法：教学做一体 教学手段：视频操纵演示、 教师演示、学员练习操作 | 12 |

（续表）

| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
|-----------------|---|---------------------------------------|------|
| 并联电路欧姆定律 | 解析并联电路欧姆定律；利用欧姆定律解决各种并联电路问题；实例电路采用教师和课本给定的；在直流并联电路分析中利用各种万用表测量电压、电流和电阻值；利用与先前测量相同的元器件搭建电路；测量各种数值以证实并联电路欧姆定律和基尔霍夫定律。 | 教学方法：教学做一体 教学手段：视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 12 |
| 利用欧姆定律解决串并联电路问题 | 能选择合适的工具按技术要点进行典型减速机构的装配与调整。 | 教学方法：教学做一体 教学手段：视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 12 |
| 合计 | | | 56 |

| 课程名称 | 机务维修 I | 建议学时 | 96 |
|--|---|---------------------------------------|------|
| 课程教学目标： 知识目标 1. 了解轮胎的维修的基本知识与操作要求； 2. 掌握机轮平衡的方法与机轮校准注意事项； 3. 掌握飞机检查和顶升程序； 4. 掌握定位、识别飞机或直升机的电缆控制系统要求； 5. 掌握飞机操纵杆和管道控制系统的基本操作方法。 技能目标 1. 具备查找和确认飞机或直升机控制系统技能； 2. 具备校装检查水平测量飞机能力； 3. 具备对飞行操纵系统的检查和独立检查； 4. 具备安装封严和测试部件技能； 5. 具备维护和检查电子起落架系统部件技能； 6. 具备依据维修手册上的正确操作，在监督下做好顶起飞机、收放起落架、放下飞机的准备工作。 素质目标 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 维修飞机轮胎和平衡机轮 | 描述轮胎；描述内胎；描述轮胎的维修；描述轮胎和内胎的维修；讲解机轮平衡；检查轮胎；保养，充气，在轮轴上安装和平衡机轮。 | 教学方法：教学做一体 教学手段：视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 维修飞机刹车 | 飞机刹车放气。 | 教学方法：教学做一体 教学手段：视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|---|---------------------------------------|------|
| 维修飞机机轮 | 描述机轮;描述机轮维修;描述机轮平衡;描述机轮校准;演示飞机检查和顶升程序;拆卸,分解,目视检查,重新装配,保养,保养和安装机轮,内胎和轮胎。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 检查各种控制系统 | 复习课程G7-飞行原理;描述飞机坐标轴;描述飞行控制;描述操作面平衡;识别各类控制面和各种控制面平衡装置的安装。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 描述电缆和电线控制系统 | 描述电缆控制系统;讲解控制电缆和配件以及相关校装软件的修复;描述电缆的调试程序;描述传输范围;描述其他种类的电缆控制系统;定位、识别飞机或直升机的电缆控制系统;电压和飞机控制电缆安全保障;锻钢丝绳。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 判断不同种类的电缆配件 | 描述不同种类电缆配件和用途;描述套筒螺母和用途;从选中识别电缆配件。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 描述操纵杆和管道控制系统 | 描述操纵杆和管道控制系统;描述推拉操纵杆调节步骤;描述控制止动;描述飞机控制系统控制范围限制;查找和确认飞机或直升机控制系统。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 检查飞机固定舵面 | 说明校装的原因;描述飞机水平测量;说明固定舵面校准检查;为校装检查水平测量飞机;执行校准操作;检查上反角。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 校装飞行控制面 | 描述校装飞机时应遵守的安全规程;描述安装和装配控制舵面;描述联锁和安全系统;复习控制面组件调节;描述控制系统校装;说明控制舵面校装;描述安装或校装互联控制系统的相关问题;描述内外部控制和阵风锁;说明控制系统检查程序;检查控制系统;安装和校装操纵主飞行操作系统的电缆;安装/校装油门/螺旋桨操作系统;进行对飞行操纵系统的检查和独立检查。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 安装铃线和配件 | 描述飞机系统所使用的管路和管道;描述扩口管和连接;描述锥形管螺纹;描述各种螺纹配件;描述标准配件和金属件识别系统;描述扩口配件名称;描述窄口管连接;描述型锻管配件;描述快速拆装配件;描述软连接安装程序;识别材料、演示铃线和配件安装技术;测试和检查软管和硬管装配。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|---------------------|--|---------------------------------------|------|
| 安装和测试液压密封并检测部件 | 选择适合安装在液压系统内的封严,如制动系统大修、起落架油液、液压配件;安装封严和测试部件。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 描述起落架类型和构造及拆卸和安装起落架 | 描述维修和维护油/气式减震支柱;说明减震器的作用和操作;拆卸、检查、维护和重新装配油/气式减震支柱(油液)。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 校装和调节电子部件和起落架系统 | 描述维护和检查电子起落架系统部件;完成起落架摆动检查;按需校装和调节。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 检查液压系统 | 解释安全保护措施包括高压瓶和储压器;讨论维护实践;描述吹气清洗液压系统程序;描述清洗液压系统污染物程序;复习液压管道和软管容许损坏限度;列出定期液压系统检查的项目和方法;说明液压和机械紧急放下系统的操作和部件;完成液压系统检查;维护液压系统;检查和液压制动器系统放气;维护高压储压器。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 液压系统排故和校正措施 | 使用最佳途径排除液压系统故障;给出飞机故障诊断图,讨论排故过程中的推荐步骤;列出液压系统常见故障,制定出有逻辑的排故步骤;隔离出可能导致液压系统故障的原因并给出校正建议。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 维修起落架收放系统 | 复习不同类型的收起系统;复习起落架系统;说明起落架收起的操作部件和防收起系统;描述起落架收起系统的维修;研究并说明飞机起落架收放系统;依据维修手册上的正确操作,在监督下做好顶起飞机、收放起落架、放下飞机的准备工作;给起落架系统加润滑油。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 行业出版物的标准 | 说明 GAMA#2 规范;说明 ATA100 规范的用途;说明 ATA100 标准编码系统;说明大型综合飞机 ATA100 分区系统;在合适的手册上查找关于某飞机上的指定任务的信息。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 描述和完成飞机燃油系统维修 | 拆卸/安装燃油系统部件;完成燃油系统维修和安全保护措施。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|-----------------|--|---------------------------------------|------|
| 完成汽化器故障和现场维修 | 在飞机发动机上安装汽化器;在飞机发动机上装配汽化器;检查和调节慢车速度和混合物;安装完发动机后完成汽化器检查和控制;从发动机上拆卸汽化器。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 维护活塞式发动机润滑系统 | 维护活塞式发动机润滑系统;检查发动机滑油系统;选择合适的滑油。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 说明冰的形成和对飞机操作的影响 | 说明引起结冰的条件;说明不同类型的冰和结冰;说明机身结冰的危险;说明动力装置结冰的危险;说明旋翼机身和动力装置结冰的危险。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 说明结冰探测系统 | 说明目视结冰探测;说明电子结冰探测;说明电动机械结冰探测。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 维修防冰控制系统 | 讨论地面和空中除冰、防冰;描述飞机地面除冰说明机身和防冰系统和部件;说明机身除冰系统和部件;说明动力装置防冰;说明螺旋桨/转子防冰控制系统和部件;查找和识别防冰控制系统部件;操作防冰控制系统;完成操作、检查和测试防冰系统;清洁和完成防冰控制系统的基本维修。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 描述除雨防雨系统 | 讨论控雨方法;描述挡风玻璃雨刮器系统;描述防雨系统;描述气动除雨系统;描述检查和维修除雨系统。 | 教学方法:教学做一体 教学手段:视频操纵演示、教师演示、学员练习操作 | 4 |
| 合计 | | | 96 |

| 课程名称 | 旋翼飞机 I | 建议学时 | 38 |
|--|--------|------|----|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能识别直升机的类型及其相关的主尾旋翼转动系统; 2. 能说出固定翼和旋翼飞行控制和操纵的差异; 3. 具备分析解释升力尾桨的不对称性的能力; 4. 能说出地面共振; 5. 能说出飞机机体各主要部件的安装位置和连接形式; 6. 能说明升力尾桨的不对称性。 <p>技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能解释操作安全的做法,包括接近和远离运行着的直升机(每 WCB 规则); 2. 能解释主要组成部分的基本功能; 3. 能描述叶片/尾的机械原理; 4. 能定义适用于各种旋翼设计的术语; | | | |

(续表)

| 课程名称 | 旋翼飞机 I | 建议学时 | 38 |
|---|--|---|------|
| 5. 能分析主旋翼叶片类型的优点和缺点。 素质目标 1. 养成热爱科学、实事求是的学风; 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神, 极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
| 旋翼飞机的历史与发展 | 描述各种直升机的类型及其相关的主旋翼转动系统; 解释操作安全的做法, 包括接近和远离运行着的直升机(每 WCB 规则); 解释直升机的历史和发展; 讨论从早期到目前的飞行。 | 教学方法: 任务驱动 教学手段: 实物展示结构、视频演示构件组成受力与传力原理 | 2 |
| 直升机的主要结构 | 描述直升机主要部件的机体和传动系统; 解释主要组成部分的基本功能; 描述控制系统的组成, 描述叶片/尾的机械原理; 描述外部负载设备; 识别控制系统部件。 | 教学方法: 任务驱动 教学手段: 实物展示结构、视频演示构件组成受力与传力原理 | 8 |
| 旋翼飞行控制系统 | 描述固定翼和旋翼飞行控制和操纵的差异; 描述旋翼控制; 识别非飞行控制系统; 描述旋翼飞行控制系统。 | 教学方法: 任务驱动 教学手段: 实物展示结构、视频演示构件组成受力与传力原理 | 6 |
| 旋翼飞行器气动名词 | 回忆固定翼飞机的飞行术语; 定义旋翼飞行理论的相关术语。 | 教学方法: 任务驱动 教学手段: 讲授, 讨论 | 2 |
| 各种旋翼的设计术语 | 定义适用于各种旋翼设计的术语; 讨论各种主旋翼叶片类型; 讨论各种主旋翼叶片类型的优点和缺点; 讨论的主旋翼叶片的清洁, 检查, 维护和预防性维护。 | 教学方法: 任务驱动 教学手段: 讲授, 讨论 | 2 |
| 作用于直升机旋翼系统的力 | 解释作用于直升机旋翼系统的力。 | 教学方法: 任务驱动 教学手段: 图片展示系统组成、视频演示工作原理、互动动画演示系统各工作状态 | 2 |
| 直升机地面的共振类型 | 描述直升机地面的共振。 | 教学方法: 任务驱动 教学手段: 图片展示系统组成、视频演示工作原理、互动动画演示系统各工作状态 | 2 |
| 直升机的稳定性 | 描述直升机的稳定性。 | 教学方法: 任务驱动 教学手段: 图片展示设备、视频演示各工作原理、视频演示紧急状态工作 | 4 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|--|---|------|
| 飞机尾旋翼理论 | 解释升力尾桨的不对称性;解释尾桨瞬变升力;解释尾桨失速;解释尾旋翼锥度。 | 教学方法:任务驱动 教学手段:图片展示系统组成、视频演示工作原理、互动动画演示系统各工作状态 | 4 |
| 直升机的自转 | 解释自转;给出一个自转图和性能数据,确定正确的自转转速。 | 教学方法:任务驱动 教学手段:图片展示系统组成、视频演示工作原理、互动动画演示系统各工作状态 | 2 |
| 直升机外载设备 | 讨论直升机吊货钩;讨论扩展钩子(长线);讨论货架装置;解释进行直升机吊放和外部载荷的操作和设备。 | 教学方法:任务驱动 教学手段、图片展示系统组成、视频演示工作原理、互动动画演示系统各工作状态 | 4 |
| 合计 | | | 38 |

【教学进程安排】

| 模块性质 | 课程序号 | 课程名称 | 课程类型 | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | |
|------------|------|----------------------|------|-----|------|------|------|------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | | | | | | | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | |
| | | | | | | | | 考试 | 考查 | 第一学期 18周 | 第二学期 19周 | 第三学期 19周 | 第四学期 19周 | 第五学期 19周 | 第六学期 16周 |
| 公共基础课程模块 | 1 | 军事训练及入学教育 | B | 78 | 0 | 78 | 4.5 | - | √ | 3周 | - | - | - | - | - |
| | 2 | 形式与政策 | A | 16 | 16 | 0 | 1 | - | √ | 2/4 | 2/4 | 2/4 | 2/4 | - | - |
| | 3 | 思想道德修养与法律基础 | A | 64 | 64 | 0 | 4 | - | √ | 2/32 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 4 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | A | 56 | 56 | 0 | 3.5 | - | √ | - | - | 2/32 | 2/24 | - | - |
| | 5 | 体育与健康 | C | 120 | 0 | 120 | 7.5 | - | √ | 2/24 | 2/32 | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 6 | 大学英语 | A | 360 | 360 | 0 | 22.5 | √ | - | 4/128 | 8/128 | 6/104 | - | - | - |
| | 7 | 大学语文 | A | 56 | 56 | 0 | 3.5 | - | √ | 2/24 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 8 | 工程数学 | A | 48 | 48 | 0 | 3 | √ | - | - | 4 | - | - | - | - |
| | 9 | 计算机应用基础 | B | 48 | 0 | 48 | 3 | - | √ | - | 4 | - | - | - | - |
| | 10 | 心理卫生与健康 | A | 16 | 16 | 0 | 1 | - | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | | 公共基础课程模块合计 | | 862 | 618 | 246 | 54 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 维修基础能力课程模块 | 11 | 航空科学与空气动力学D | A | 56 | 56 | 0 | 3.5 | √ | - | - | 4 | - | - | - | - |
| | 12 | 工程力学基础 | A | 32 | 32 | 0 | 2 | - | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 13 | 材料科学与工艺 | A | 56 | 56 | 0 | 3.5 | √ | - | - | 4 | - | - | - | - |
| | 14 | 航空机电维修标准施工 | B | 72 | 20 | 52 | 4.5 | - | √ | - | - | 4 | - | - | - |

（续表）

| 模块性质 | 课程序号 | 课程名称 | 课程类型 | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | |
|--------------|---------------|--------------|------|------|------|------|-----|------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | | | | | | | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | |
| | | | | | | | | 考试 | 考查 | 第一学期 18周 | 第二学期 19周 | 第三学期 19周 | 第四学期 19周 | 第五学期 19周 | 第六学期 16周 |
| 维修基础能力课程模块 | 15 | 航空操作法则 D | B | 56 | 30 | 26 | 3.5 | - | √ | - | - | 4 | - | - | - |
| | 16 | 飞机电工基础（直流）D | B | 56 | 50 | 6 | 3.5 | - | √ | 4 | - | - | - | - | - |
| | 17 | 飞机电工基础（交流）D | B | 96 | 44 | 52 | 6 | - | √ | 6 | - | - | - | - | - |
| | 18 | 工程制图 | B | 40 | 0 | 40 | 2.5 | √ | - | - | 2 | - | - | - | - |
| | 19 | 维修管理与人为因素 | A | 32 | 32 | 0 | 2 | √ | - | - | - | 2 | - | - | - |
| | 20 | 机务维修（1） | B | 96 | 18 | 78 | 6 | - | √ | - | - | - | 6 | - | - |
| | 21 | 机务维修（2） | A | 56 | 56 | 0 | 3.5 | - | √ | - | - | - | - | 4 | - |
| | 22 | 加拿大航空法规 | A | 72 | 72 | 0 | 4.5 | √ | - | - | - | - | - | - | 4 |
| | 23 | 飞机维修专业英语 D | A | 80 | 80 | 0 | 5 | - | √ | - | - | 4/40 | 4/40 | - | - |
| | | 维修基础能力课程模块合计 | | | 800 | 546 | 254 | 50 | - | - | - | - | - | - | - |
| 飞机维修能力课程模块 | 24 | 飞机系统 D | A | 56 | 56 | 0 | 3.5 | √ | - | - | - | - | - | 4 | - |
| | 25 | 飞机液压系统 D | A | 40 | 40 | 0 | 2.5 | √ | - | - | - | - | 2 | - | - |
| | 26 | 旋翼飞机（1）D | A | 40 | 40 | 0 | 2.5 | √ | - | - | - | 2 | - | - | - |
| | 27 | 旋翼飞机（2） | C | 56 | 0 | 56 | 3.5 | - | √ | - | - | - | - | 4 | - |
| | 28 | 旋翼飞机（3） | C | 72 | 0 | 72 | 4.5 | - | √ | - | - | - | - | - | 4 |
| | 29 | 飞机复合材料结构 | B | 72 | 20 | 52 | 4.5 | - | √ | - | - | - | 4 | - | - |
| | 30 | 应力蒙皮结构 | B | 96 | 18 | 78 | 6 | - | √ | - | - | 6 | - | - | - |
| | 31 | 飞机电子系统（1）D | B | 56 | 4 | 52 | 3.5 | - | √ | - | - | - | - | 4 | - |
| | 32 | 飞机电气系统（1）D | B | 56 | 4 | 52 | 3.5 | - | √ | - | - | - | - | 4 | - |
| | 33 | 飞机电子系统（2） | B | 96 | 18 | 78 | 6 | - | √ | - | - | - | - | - | 6 |
| | 34 | 飞机电气系统（2） | B | 96 | 18 | 78 | 6 | - | √ | - | - | - | - | - | 6 |
| | 35 | 飞机设备 | C | 16 | 0 | 16 | 1 | - | √ | - | - | - | - | - | 2 |
| | | 飞机维修能力课程模块合计 | | | 752 | 218 | 534 | 47 | - | - | - | - | - | - | - |
| 发动机维修能力课程模块 | 36 | 活塞发动机（1）D | A | 56 | 56 | 0 | 3.5 | √ | - | - | - | 4 | - | - | |
| | 37 | 涡轮发动机（1）D | A | 56 | 56 | 0 | 3.5 | √ | - | - | - | 4 | - | - | |
| | 38 | 活塞发动机（2） | C | 56 | 0 | 56 | 3.5 | - | √ | - | - | - | 4 | - | |
| | 39 | 涡轮发动机（2） | C | 56 | 0 | 56 | 3.5 | - | √ | - | - | - | 4 | - | |
| | 40 | 活塞发动机（3） | B | 80 | 2 | 78 | 5 | - | √ | - | - | - | - | 4 | |
| | 41 | 涡轮发动机（3） | B | 80 | 2 | 78 | 5 | - | √ | - | - | - | - | 4 | |
| | 发动机维修能力课程模块合计 | | | 384 | 116 | 268 | 24 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 人文素质选修（须选3门） | | | | 30 | - | - | - | - | √ | - | 2 | 2 | 2 | - | - |
| 合计 | | | | 2828 | 1498 | 1300 | 175 | - | - | 28 | 27 | 27 | 24 | 21 | 27 |

【办学基本条件和教学建议】

一、专业教学团队

为保证本专业人才培养目标的实现须拥有一支具有先进的职教理念、扎实的理论功底、熟练的实践技能、缜密的逻辑思维能力、丰富的表达方式的教师队伍。通过与加拿大卡纳多文理学院论证，符合加拿大交通运输部民用航空器维修人员职业资格标准体系文件，积极推动课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、毕业证书与职业资格证书对接、职业教育与终身学习对接。遵循符合职业岗位能力要求与工学结合的高职教育规律，促进学生全面发展，按照有利于学生知识、能力、态度全面培养和提高的思想，结合国内外航空维修产业对飞机维修专业人才需求情况以及专业的发展特点进行合作办学共享教学设备与师资互补。

1. 专任教师:

①具有良好的师德，较强的敬业精神，具有一定的企业工作经验，熟悉企业岗位任职与职业技能要求；

②具有较强的飞机附件修理技术专业水平，能胜任所教授的课程；

③具有高校教师任职资格，具有一定的飞机维修专业教研与科研能力；

④专业带头人在附件维修技术应用专业领域内有一定的知名度，具有深厚的专业知识，并能组织协调其他专业教师吸收、消化和推广专业课程建设，负责协调各课程间衔接和课程建设；

⑤骨干教师应具有双师素质，宽视野，新理念，有较强实践动手能力。

2. 兼职教师:

①具有3年以上相关岗位工作经历，有丰富的实际工作经验；

②具有中级以上专业技术职务或在职业技能竞赛中获得奖励；

③具有较强的教学组织能力；

④兼职教师应具有一定理论水平又有丰富实践经验的工程技术人员与高级技师。

二、教学设施

本专业配备相应校内实训室和校外实训基地。

根据本专业人才培养要求和学生规模需要，应具备实现本专业教育目标所必须的教室、实习实训场地、实训室和仪器设备，能满足本专业学生校内生产性实训的需要。建设理实一体的实训室和综合型的校内生产性实训基地。实训基地建设以实现工学结合、落实企业工作任务为主线，注重校内生产性实训与校外顶岗实习的有机衔接。校内实训基地总体布局实现“资源高效”，按照实训任务所需资源相近的原则分区域建立实训室，避免重复建设，体现资源的合理配置，充分发挥其效益。实训基地内教学组织实现“理实一体”，车间里建教室，教室外布工位，学生在同一个区域完成学习与训练。教学内容实现“做学合一”，教学过程与工作过程一致，实训室布置与车间一致，实训任务与工作任务一致。

三、教学资源

主要利用飞行器维修专业资源库整合颗粒化教学资源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需要的电子教材文档、图书、视频及数字资源等。

（1）文本类教学资源

采用如校本教材、讲义、活页、任务书、PPT 等形式多样、图文并茂的文本类教学资源提高学生学习的主动性和积极性。与部队工程技术人员、专家共同开发教材和实验实训指导书，使教学内容更好地与实践结合以满足未来实际工作需要。辅助教材应突出实用性、前瞻性、良好的拓展性，充分关注军队技术士官的培养要求，紧跟部队装备的技术发展，及时调整教学内容。

（2）网络多媒体教学资源

积极利用视频、动画、虚拟仿真等专业数字化教学资源实施信息化教学，要求学生多浏览专业电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，使教学内容从单一化向多元化转变，拓展学生知识容量和职业能力。

（3）行业资源

充分利用本行业的企业资源和岗位见习，组织学生进行企业工厂的观摩教学、飞机部件现场修理流程演示教学等方法，满足学生参观、实训需要，并在学习中关注其职业能力的发展，并及时对教学内容进行调整。

四、课程考核

3+0 和 2+1 分段的教学形式

出国学习与校内培养双轨人才培养路线。前两年完成相关基础课内容，期间参加雅思考试。出国继续学习需要过语言关，雅思最低 5.5 分，不能达到出国学习条件的学员在国内完成相关课程的学习。

1. 国内学习

中外合作办学的学员在前期，第四学期结束未能取得雅思考试 5.5 分以上，学员剩余课程继续在国内完成。由航空机电设备维修学院参照的标准负责剩余课程的教学。

2. 出国学习

中外合作办学学员从入校即可参加雅思考试，在前四学期内雅思通过 5.5 分以上，学员第三年的课程转入加方学习。由长沙航空职业技术学院国际交流学院负责联系和组织出国学习事宜。

五、毕业条件

国内学生在规定修业年限内，修读完成人才培养方案规定的全部课程并取得学分，学生体质健康测试综合成绩达 50 分以上，符合学籍管理规定毕业条件，准予毕业，并颁发毕业证书。

出国学习学生修满加方相应课程和学分后取得加方和中方的学历证书。

【继续专业学习深造建议】

本专业毕业生继续学习主要有两种途径：一是国内学习参加专升本，其专业面向有：数控技术、机械制造及其自动化、飞行器制造工程等；二是出国学习。

执笔人：王江

审核人：熊纯

航空发动机维修技术专业人才培养方案

【专业名称 / 代码】

航空发动机维修技术 /560605

【教育类型】

高等职业教育

【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历

【学制及学历】

全日制三年 / 专科

【培养目标与规格】

一、人才培养目标

本专业主要面向航空制造、航空维修、航空兵部队等产业的生产、服务、建设与管理第一线的岗位，培养具有航空发动机分解与装配、修理、试车能力，从事发动机装配、发动机修理、发动机试车、发动机检验等工作，适应现代航空产业发展要求，德、智、体、美全面发展的、具有较高人文素养，较强工匠精神、创新精神和创业意识的技术技能人才。

二、人才培养规格

1. 知识要求

- (1) 具有一定的社会科学知识和人文知识；
- (2) 掌握机械制图、金属工艺和材料的基础知识；
- (3) 掌握维修工程与可靠性、航空材料与腐蚀防护的基本理论和方法；

- (4) 熟悉无损检测的基本知识；
- (5) 掌握航空发动机的结构和原理等基本理论知识；
- (6) 掌握航空发动机修理的基本原理和方法等相关知识；
- (7) 掌握航空发动机工作系统的安装、调试、使用和维护相关知识；
- (8) 熟悉人为因素与适航规定相关规章；
- (9) 了解现代企业生产管理方面的基本知识。

2. 能力要求

- (1) 掌握基本钳工、常用工量具与设备使用维护等技能；
- (2) 具有识读电路图，制作简单电子线路的能力；
- (3) 具有航空发动机零部件故检和修理的能力；
- (4) 具有航空发动机检查、维护和拆装等能力；
- (5) 具有航空发动机工作系统的使用、调试与维护的能力；
- (6) 具有制订航空发动机维修工艺规程的能力；
- (7) 具有航空发动机导管加工、生产和测试能力；
- (8) 具有专业英语资料阅读的能力；
- (9) 具有职业安全防护能力。

3. 素质要求

- (1) 能从实际出发，确立正确的职业理想，具有良好的职业心态；
- (2) 树立良好的职业道德，养成严谨细致、诚实守信、吃苦耐劳、遵规守纪的职业习惯和职业素养；
- (3) 建立健康的人际关系，兼有竞争意识、创新意识和团队协作精神；
- (4) 拥有健康的体魄和心理品格，敢于面对困难和挑战，能经得起挫折和失败的考验；
- (5) 具有良好的安全保密意识。

【职业面向及职业能力要求】

一、职业面向

| 初始岗位群 | 预计需要时间 | 发展岗位群 | 预计需要时间 |
|--------------------------|---------|--|---------|
| 航空产品装配与调试人员 (GBM6-91) | 1年~2年以上 | 航空产品检验人员 (GBM9-32) 航空工程技术人员 (GBM1-39) | 3年~5年以上 |
| 民用航空器维修人员 (GBM7-13) | 1年~2年以上 | 航空产品检验人员 (GBM9-32) 民用航空工程技术人员 (GBM1-51) | 3年~5年以上 |

二、岗位职业能力

| 序号 | 主要任职岗位 | 岗位描述 | 职业能力要求 |
|----|----------------------------|--|--|
| 1 | 航空发动机装配工 (6-05-19-04) | 使用工、夹具, 仪器仪表和测试设备, 对航空发动机及其电气附件和燃油喷嘴进行装配试验的人员。 | (1) 分解、洗涤、修理、装配航空发动机; (2) 装配、修理、试验发动机电气附件; (3) 装配、调试、修理发动机燃油喷嘴和校验、调整试验设备; (4) 判断、分析和排除发动机故障; (5) 参与新机型的外场服务; (6) 调试发动机装配、分解、修理用的专用设备及其排除故障。 |
| 2 | 航空发动机附件装配工 (6-05-19-08) | 使用手工工具或设备, 对飞机发动机附件的零组件进行装配、分解的人员。 | (1) 按照主要零组件配套表检查、清点; (2) 使用手工工具或夹具在重要件上刻字或打号; (3) 使用装配工作台进行装配组合; (4) 分解、冲洗、检验; (5) 调整测量螺纹结合和锥面配合间隙; (6) 安装、接线、调试电气、电子控制系统; (7) 对装试设备、仪器仪表进行调试和精度检查; (8) 分析、判断与排除装配过程中的故障; (9) 填写装配记录卡。 |
| 3 | 航空发动机附件试验工 (6-05-20-05) | 使用专用量具、仪器、仪表及试验设备, 进行飞机、发动机附件零部件试验及飞机机轮和刹车装置试验的人员。 | (1) 检查绝缘电阻; (2) 检查抗电强度; (3) 对试验设备、仪器仪表进行精度检查; (4) 使用试验设备进行工作性能试验; (5) 分析、排除试验过程中出现的故障; (6) 调整附件性能, 绘制性能曲线; (7) 对附件进行保险和铅封; (8) 填写试验记录单。 |
| 4 | 航空发动机试验工 (6-26-02-03) | 使用检测工具或专用的仪器仪表, 检查发动机零部件装配和整机装配质量的人员。 | (1) 检查发动机零部件的故障; (2) 检查发动机电气附件的装配质量; (3) 检查发动机组件、部件和整机装配质量; (4) 校验发动机试车性能曲线和评定发动机性能; (5) 填写装配、试车记录单和检验单。 |
| 5 | 民用航空器维护人员 (6-06-03-01) | 从事民用航空器航线维护、航空器大修(D检)以下定期检修的人员。 | (1) 航前、航后、过站检查和一般勤务; (2) 定期对航空器及其系统进行例行检查; (3) 进行机上校验和航线排故; (4) 更换航线可更换零件。 |

【职业证书】

一、通用证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|----------------|-----------------|--------|------|
| 高等学校英语应用能力考试证书 | 高等学校英语应用能力考试委员会 | A 级及以上 | 鼓励取证 |
| 全国计算机等级证书 | 教育部考试中心 | 一级以上 | |
| 普通话水平测试等级证书 | 湖南省语言文字工作委员会 | 三级甲等以上 | |

二、职业资格证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|----------------------|--------|--------|------|
| 民用航空器维修人员执照基础部分 (ME) | 中国民航总局 | 民航基础执照 | 鼓励取证 |

【课程体系与核心课程】

一、课程体系与对应能力架构

| 能力架构 | | 支撑能力的课程体系 |
|--------|---------------|--|
| 大类 | 细分 | |
| 通用能力 | 道德素质提升与政治鉴别能力 | 毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、思想道德修养、形势与政策、德育实践 |
| | 语言文字能力 | 大学语文、大学英语 |
| | 数理分析与逻辑思维能力 | 高等数学、工程应用数学 |
| | 自我调适与意志坚定能力 | 军事训练与入学教育、心理卫生与健康、大学体育 |
| | 创新创业能力 | 职业生涯规划与就业指导、创新创业理论与实践 |
| | 信息手段运用能力 | 计算机基础 |
| | 学习能力 | 所有课程 |
| 专业基本能力 | 识图能力 | 机械基础、机械制图、公差与配合 |
| | 制作电路板能力 | 电工与电子技术、简单电子线路制作 |
| | 常用工量具使用能力 | 基本钳工、维修基本技能 |
| | 航空装备认知能力 | 航空材料与腐蚀防护、航空概论 |
| | 克服人为差错能力 | 人为因素与航空法规 |
| | 手册查询能力 | 飞机维修文件及手册查询 |
| | 航空发动机专业英语能力 | 专业英语 |
| 岗位能力 | 无损检测能力 | 无损检测技术 |
| | 航空发动机故障分析能力 | 工程热力学与气体动力学基础、航空发动机控制技术、航空发动机原理 |
| | 航空发动机故检和修理能力 | 航空发动机修理技术、航空发动机结构与系统 |
| | 航空发动机分解与装配能力 | 航空发动机综合实训、航空发动机结构与系统 |
| 拓展能力 | 航空发动机故障排除能力 | 航空发动机控制技术、航空发动机试车技术、航空发动机原理 |
| | 航空发动机新技术学习能力 | 航空发动机新技术 |
| | 航空发动机远程控制能力 | 航空发动机技术管理与状态监控 |

二、核心课程简介

| 课程名称 | 工程热力学与气体动力学基础 | 建议学时 | 40 |
|--|---|------------------|----------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解气体的特点、气体的比容（密度）、温度和压力的概念、意义和在航空发动机中的应用； 2. 了解热力学第一定律概念；了解理想气体的内能、加热量和容积功的概念、意义、计算和在航空发动机中的变化规律； 3. 了解等容过程、等压过程、等温过程的定义、过程方程、参数变化关系和能量转换关系，理解绝热过程和多变过程的定义、过程方程、参数变化关系和能量转换关系，会画 $p-v$ 图； 4. 了解热力学第二定律的含义，了解布莱顿循环的组成，理解理想循环功和理想循环热效率的概念； 5. 理解连续性方程、动量方程、焓方程和伯努利方程的意义、一般形式和在发动机中的应用； 6. 了解滞止参数、临界参数的概念和意义； 7. 了解膨胀波与激波的概念，了解激波前后的参数变化关系； 8. 理解气体在收敛管中流动时的参数变化、能量转换规律；理解收敛管出口气流速度的影响因素；了解收敛管流量的影响因素；了解收敛管的三种工作状态； 9. 了解气体在扩散管中的参数变化规律与能量转换规律；了解气体在拉瓦尔管中的参数变化规律与能量转换规律，了解拉瓦尔管的三种工作状态。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有利用气体的性质、基本状态参数、滞止参数、临界参数和马赫数等知识的分析、应用能力； 2. 具有利用绝热、多变等热力过程的定义、参数变化关系、能量转换关系分析、应用能力； 3. 具有利用连续性方程、焓方程、伯努利方程和动量方程分析航空发动机工作原理的能力； 4. 具有利用气体在收敛管、扩散管和拉瓦尔管等知识分析发动机工作原理的能力； 5. 具有利用激波和膨胀波知识分析高速气体流动规律的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 (信息化) | 学时 分配 |
| 工程热力学基础 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解气体的性质； 2. 掌握热力学第一定律、第二定律和热力过程。 | 讲授、动画演示 | 16 |
| 气体动力学基本方程 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握连续方程、动量方程、能量方程和伯努利方程； 2. 掌握气体的音速、M 数、滞止参数和临界参数。 | 讲授、动画演示 | 8 |
| 膨胀波与激波 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握膨胀波与激波的产生、分类； 2. 掌握激波前后的参数变化关系。 | 讲授、动画演示 | 6 |
| 气体在各管道内的流动 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握气体在各种管道中的流动； 2. 掌握收敛管出口气流速度和流量的影响因素； 3. 掌握收敛管和拉瓦尔管的三种工作状态。 | 讲授、动画演示 | 10 |
| 合计 | | | 40 |

| 课程名称 | 航空发动机原理 | 建议学时 | 64 |
|--|--|-------------|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解航空发动机的分类，理解涡轮喷气、涡轮风扇发动机的基本组成与工作原理，了解发动机推力产生原理、推力公式、推力影响因素；了解发动机推力分布；发动机性能评定指标； 2. 了解进气道的功用、分类，了解动力压缩过程、冲压比，了解亚音速进气道的类型与工作，了解外压式超音速进气道的工作原理，理解超音速进气道的调节； 3. 了解压气机的功用、分类，理解轴流式压气机的组成，了解基元级增压原理与多级轴流压气机特点，理解压气机性能参数，理解压气机喘振与防喘，了解压气机流量特性与通用特性； 4. 了解燃烧的基本知识与燃烧室的分类、组成、工作原理，理解燃烧室熄火的原因，了解加力燃烧室的特点、加力燃烧室的组成与加力燃烧室的工作原理，了解震荡燃烧的发生原因与预防措施； 5. 了解涡轮的分类，了解轴流式涡轮的工作原理，理解涡轮性能参数，了解涡轮特性； 6. 了解喷管的分类，了解喷管的工作原理，了解喷管的不同状态对推力的影响； 7. 了解压气机与涡轮的匹配工作线，理解发动机工作过程参数沿匹配工作线随发动机转速的变化规律，理解收放喷口、压气机几何面积调节匹配工作线的变化，了解双转子涡喷发动机各部件的匹配工作线，了解加力涡喷发动机各部件的匹配工作线； 8. 了解加速过程、减速过程和发动机的起动过程； 9. 了解单位推力和耗油率的影响因素，了解发动机的转速特性、速度特性和高度特性； 10. 了解涡轮风扇发动机的组成与工作特点，了解质量附加原理，了解涡轮风扇发动机的主要性能参数，了解涡轮风扇发动机特性； 11. 了解涡轮螺旋桨发动机的组成与工作特点，了解涡轮螺旋桨发动机的主要性能参数，了解涡轮螺旋桨发动机的特性。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有学习航空维修专业后续课程的能力； 2. 具有理解发动机维修工艺、维护过程的能力； 3. 具有分析航空发动机故障、排除故障的能力； 4. 具有航空发动机改装的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
| 航空发动机识别 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有区分各种类型发动机的能力； 2. 具有说出各种类型发动机工作情形的能力； 3. 具备分析发动机性能的知识。 | 讲授、实物展示、资源库 | 4 |
| 进气道识别 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有区分各种类型进气道的能力； 2. 具有说出各种类型进气道工作情形的能力； 3. 具备维护超音速进气道的基本知识。 | 讲授、实物展示、资源库 | 8 |
| 压气机识别 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有区分各种类型压气机的能力； 2. 具有说出各种类型压气机工作情形的能力； 3. 具备分析压气机故障、正确维护压气机的基础知识。 | 讲授、实物展示、资源库 | 16 |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
|--------------------|---|-------------|------|
| 燃烧室与加力燃烧室识别 | 1. 具有区分各种类型燃烧室的能力 2. 具有说出各种类型燃烧室工作情形的能力; 3. 具备分析燃烧室熄火、正确维护燃烧室的基础知识。 | 讲授、实物展示、资源库 | 8 |
| 涡轮识别 | 1. 具有区分各种类型涡轮的能力; 2. 具有说出各种类型轴流式涡轮工作情形的能力; 3. 具备分析涡轮性能和正确维护涡轮的基础知识。 | 讲授、实物展示、资源库 | 4 |
| 喷管识别 | 1. 具有区分各种类型喷管的能力; 2. 具有说出各种类型喷管工作情形的能力; 3. 具备分析喷管性能和正确维护喷管的基础知识。 | 讲授、实物展示、资源库 | 4 |
| 稳定状态下发动机各机件的匹配工作情形 | 1. 具有分析单轴涡喷几何不可调发动机性能的基本知识; 2. 具有分析双轴涡喷发动机性能的基本知识; | 讲授、实物展示、资源库 | 8 |
| 过渡状态下发动机各机件的匹配工作情形 | 1. 具有分析发动机加速、减速和起动性能的基本知识; 2. 具有正确维护发动机的基本知识。 | 讲授、实物展示、资源库 | 4 |
| 发动机特性认知 | 具有分析发动机特性和使用发动机的基本知识。 | 讲授、实物展示、资源库 | 4 |
| 涡轮风扇发动机识别 | 1. 具有正确分析涡扇发动机特点的能力; 2. 具有正确维护涡扇发动机的基本知识。 | 讲授、实物展示、资源库 | 2 |
| 涡轮螺旋桨发动机识别 | 1. 具有正确分析涡桨发动机特点的能力; 2. 具有正确维护涡桨发动机的基本知识。 | 讲授、实物展示、资源库 | 2 |
| 合计 | | | 64 |

| 课程名称 | 航空发动机结构与系统 | 建议学时 | 88 |
|--|------------|------|----|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <p>1. 了解发动机各组成部分的名称和功用,了解典型发动机的主要性能参数,了解发动机在飞机上的固定点;</p> <p>2. 了解压气机、燃烧室、涡轮的构造,了解涡轮的冷却和转子的连接、支承与减荷,了解加力燃烧室和可调喷口的构造以及附件传动装置的构造,了解二速传动装置的组成和工作;</p> <p>3. 了解滑油系统的功用、滑油路线,理解滑油系统附件的功用、组成与工作原理,了解典型发动机滑油系统;</p> <p>4. 了解燃油系统功用、燃油供油路线,理解主燃油供油部分附件的功用、组成与工作原理,了解低压转子转速调节器、流量调节器、高压转子最大转速限制器等器的功用、组成,讨论其工作原理,了解升压限制器、液压延迟器等器的功用、组成,讨论其工作原理,了解燃油急降电磁活门、起动自动器、启动补油装置的功用、组成,讨论其工作原理;</p> | | | |

(续表)

| 课程名称 | 航空发动机结构与系统 | 建议学时 | 88 |
|---|--|-------------|------|
| <p>5. 理解加力燃油供油部分附件的功用、组成与工作原理,了解落压比调节器、高空限制器和流量活门等的功用、组成,讨论其工作原理;</p> <p>6. 了解残油排放系统的功用、路线和允许漏油量;</p> <p>7. 了解油门操纵机构、喷口收放液压装置和电气附件的功用、组成,了解状态操纵电路的工作;</p> <p>8. 理解起动供油装置、起动点火装置、空中开车补氧装置和起动放气活门的功用、组成与工作原理,了解起动电路组成与工作。</p> <p>能力目标</p> <p>1. 具有学习航空维修专业后续课程的能力;</p> <p>2. 具有理解发动机维修工艺、维护过程的能力;</p> <p>3. 具有分析航空发动机故障、排除故障的能力;</p> <p>4. 具有航空发动机改装的能力;</p> <p>5. 具有按照工艺对航空发动机进行正确维修的能力。</p> <p>素质目标</p> <p>1. 养成热爱科学、实事求是的学风;</p> <p>2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质;</p> <p>3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神,极强的敬业精神。</p> | | | |
| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
| 航空发动机识别 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握发动机各组成部分的名称和功用; 2. 掌握发动机的各主要性能参数表; 3. 了解发动机在飞机上的固定点。 | 讲授、实物展示、资源库 | 6 |
| 发动机主要机件的识别 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握压气机、燃烧室、涡轮、加力燃烧室、喷管和附件传动装置的构造; 2. 掌握发动机外部导管、接头、孔探孔和外部附件的名称、功用; 3. 掌握转子支撑方案。 | 讲授、实物展示、资源库 | 26 |
| 滑油系统的识别 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握滑油供油路线、回油路线和通气路线; 2. 掌握滑油系统附件的功用、组成和工作原理; 3. 了解其它典型发动机滑油系统。 | 讲授、实物展示、资源库 | 8 |
| 主燃油系统的识别 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握燃油供油路线; 2. 掌握燃油系统附件的功用、组成和工作原理; 3. 了解其它典型发动机燃油系统。 | 讲授、实物展示、资源库 | 28 |
| 加力燃油系统的识别 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握加力燃油供油路线; 2. 掌握加力燃油系统附件的功用、组成和工作原理。 | 讲授、实物展示、资源库 | 8 |
| 操纵系统的识别 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握油门操纵机构、电气附件的功用、组成; 2. 掌握喷口直径的调整部位、方法。 | 讲授、实物展示、资源库 | 6 |
| 起动系统的识别 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握起动供油、点火装置的功用、组成与工作原理; 2. 掌握起动电路的要求、组成,讨论起动电路的工作情形。 | 讲授、实物展示、资源库 | 6 |
| 合计 | | | 88 |

| 课程名称 | 航空发动机控制技术 | 建议学时 | 56 |
|---|---|-------------------------------------|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握控制系统的基本原理和性能； 2. 掌握油泵、敏感元件和放大随动装置的类型、组成和工作原理； 3. 掌握各个控制系统的组成、工作原理。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备初步分析控制系统所属类型和性能的能力； 2. 具备识别油泵、敏感元件和放大随动装置组成部件及分析其工作过程的能力； 3. 具备识别各个控制系统核心组成部件、分析其工作过程的能力； 4. 具备发动机控制系统故障分析及排除的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 确立正确的职业理想，具备良好的职业心态； 2. 树立良好的职业道德，养成严谨细致、诚实守信、吃苦耐劳、遵规守纪的职业素养； 3. 拥有健康的体魄和良好的心理素质，敢于面对困难和挑战，经得起挫折和失败的考验。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 控制基本理论知识 | 1. 了解发动机控制的目的、要求、控制方案和控制系统的性能的含义。 | 1. 讲授法。 | 8 |
| 油泵 | 1. 掌握油泵的定义及类型； 2. 掌握油泵的组成、工作原理和优缺点。 | 1. 讲授法； 2. 动画。 | 8 |
| 敏感元件 | 1. 掌握敏感元件类型及作用； 2. 掌握敏感元件的组成和工作原理。 | 1. 讲授法。 | 8 |
| 放大随动装置 | 1. 掌握放大随动装置类型及作用； 2. 掌握放大随动装置的组成、工作原理和性能。 | 1. 讲授法； 2. 录像引用； 3. 案例引用。 | 8 |
| 主状态控制系统 | 1. 掌握流量控制系统的组成、工作原理； 2. 掌握闭环转速控制系统的组成、工作原理。 | 1. 讲授法； 2. 录像引用； 3. 故障分析、排除法。 | 8 |
| 过渡态控制系统 | 1. 掌握气动式加速控制器的组成、工作原理及其具体情况调节过程； 2. 掌握升压限制器的组成、工作原理及其具体情况调节过程； 3. 掌握液压延迟器的组成、工作原理及其具体情况调节过程； 4. 掌握某型发动机起动控制系统的组成、工作原理及其具体情况调节过程。 | 1. 讲授法； 2. 录像引用； 3. 故障分析、排除法。 | 8 |
| 加力控制系统 | 1. 了解加力控制系统概述； 2. 掌握闭环加力控制系统的组成、工作原理； 3. 掌握开环加力控制系统的组成、工作原理。 | 1. 讲授法； 2. 录像引用； 3. 故障分析、排除法。 | 8 |
| 合计 | | | 56 |

| 课程名称 | 航空发动机修理技术 | 建议学时 | 72 |
|---|--|--------------|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解一般航空发动机修理技术、特殊修理技术在航空发动机中的应用，了解主要的航空发动机修理机构； 2. 了解维护、修理和维修的概念；了解故障、功能故障、机械故障、性能故障的概念。理解裂纹、断裂、磨损、腐蚀、过热、变形的定义和发生机理，了解这些故障在航空发动机中的发生规律； 3. 了解航空修理厂的主要任务，了解航空发动机的大修流程及主要工艺步骤；了解航空发动机的入场验收内容； 4. 了解航空发动机分解的含义，掌握常见和特殊的分解方法，熟悉分解技术要求和注意事项，了解分解后的标刻内容和方法； 5. 了解航空发动机洗涤、一次洗涤和二次洗涤的含义，了解常用的洗涤剂，了解常用的洗涤方法，熟悉洗涤技术要求和注意事项； 6. 掌握航空发动机压气机、燃烧室、涡轮、加力燃烧室和尾喷管的主要故障、修理方法和修理工艺； 7. 掌握航空发动机装配的技术要求、常见方法和注意事项，了解航空发动机装配的动平衡知识； 8. 了解航空发动机试车的类型、内容和目的； 9. 了解航空发动机油封的类型、内容和目的，了解航空发动机包装运输的方法、要求和注意事项。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有根据用户的航空发动机使用记录、入场验收内容和工厂试车情况，编写航空发动机初步修理方案的能力； 2. 具有选择零部件分解方案、零件清洗方法和判断零件故障的能力； 3. 具有初步编制零件修理方案的能力； 4. 具有根据航空发动机修理工艺规程，排除航空发动机常见机械故障的能力； 5. 具有制定航空发动机油封、包装和运输的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
| 航空发动机修理技术概述 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解航空发动机修理技术的现状和发展； 2. 了解现有的航空发动机修理机构及其修理能力。 | 网络资源、讲授、图片 | 2 |
| 入场验收及拟定修理方案 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解航空发动机整机和零部件入场验收的内容； 2. 能根据使用记录和现场验收情况拟定修理方案。 | 讲授、列表、图片 | 4 |
| 航空发动机分解和换发 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解航空发动机分解的常见方法、技术要求和注意事项； 2. 编制航空发动机某个零部件的分解方案。 | 讲授、实物展示、案例分析 | 2 |
| 航空发动机的洗涤 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解航空发动机的常见洗涤剂和常用洗涤方法、主要零件的清洗方法； 2. 根据零件材料编写某个零部件的洗涤方案。 | 讲授、案例分析 | 2 |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
|--------------|--|--------------|------|
| 航空发动机的故检 | 1. 了解航空发动机故检的目的、内容和手段,熟悉常用的故检方法; 2. 了解常见的无损探伤方法,能够根据故障特征选择故检方法,能编制某个零部件的故检方案。 | 讲授、案例分析、实物展示 | 4 |
| 航空发动机的常见故障认识 | 1. 能够识别航空发动机的常见机械故障,说出航空发动机的常见性能故障; 2. 了解常见故障的发生机理。 | 讲授、案例分析 | 6 |
| 技术管理 | 1. 了解航空修理机构的技术管理内容; 2. 了解航空发动机工艺规程的编制。 | 讲授、案例分析 | 2 |
| 特殊修理技术 | 了解钳工修理技术、研磨、刮削、抛光、胶接、表面处理、表面强化、喷涂、喷砂、特种涂敷等修理技术及其应用。 | 讲授、案例分析、视频 | 16 |
| 压气机修理 | 掌握压气机转子、静子和机匣的主要故障和修理方法。 | 讲授、案例分析、视频 | 4 |
| 燃烧室修理 | 掌握燃烧室外壁、火焰筒和燃油喷嘴的主要故障及其修理方法。 | 讲授、案例分析、视频 | 2 |
| 涡轮修理 | 掌握涡轮转子、导向器和涡轮盘的主要故障和修理方法。 | 讲授、案例分析、视频 | 6 |
| 加力燃烧室修理 | 掌握加力燃烧室预燃室、整流支板、火焰稳定器和加力喷嘴的主要故障和修理方法。 | 讲授、案例分析、视频 | 2 |
| 尾喷管修理 | 掌握尾喷管、防振屏和涡轮盘的主要故障和修理方法。 | 讲授、案例分析、视频 | 2 |
| 附件修理 | 了解滑油附件、燃油附件、支点、导管、螺纹连接、齿轮和其它附件的主要故障和修理方法。 | 讲授、案例分析、视频 | 12 |
| 装配 | 了解航空发动机的零部件和整机装配方法,了解航空发动机的装配技术要求和注意事项。 | 讲授、案例分析、视频 | 2 |
| 试车 | 了解航空发动机的试车类型和目的,熟悉航空发动机修理的试车内容和主要工艺步骤。 | 讲授、案例分析、视频 | 2 |
| 油封包装与运输 | 了解航空发动机油封的分类,了解油封的目的和效果,了解航空发动机的包装和运输要求。 | 讲授、案例分析 | 2 |
| 合计 | | | 72 |

| 课程名称 | 航空发动机试车技术 | 建议学时 | 40 |
|---|--|---------------|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握发动机试车的工艺流程、工艺分工； 2. 掌握试车台各系统组成、功用及维护与使用的基本知识； 3. 熟悉发动机各性能参数计算的基本知识； 4. 掌握发动机试车程序中的功能性检查及参数限制的基本知识； 5. 掌握发动机试车参数调整原理与方法； 6. 熟悉掌握发动机在试车中的一般性故障分析及排除方法； 7. 掌握发动机内、外部的油封及包装、装箱的工艺流程及技术要求。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备掌握发动机试车的工艺流程、工艺分工的能力； 2. 具备分析发动机试车台对发动机性能参数影响的能力以及发动机试车台系统的定检工作和一般性故障排除的能力； 3. 具备发动机一般性能故障的分析与排除的能力； 4. 具备分析发动机各性能参数对发动机工作及对飞行安全影响的能力； 5. 具备熟知发动机试车中各功能性检查目的及要求，在试车中对超过工艺要求、限制时能及时得到正确处理的能力； 6. 具备发动机一般故障的分析判断能力，制定出故障排除方案，编写出发动机试车检查工作卡的能力； 7. 具备熟知发动机内、外部油封及包装、装箱的工艺技术要求，保证发动机的封存质量的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 发动机试车台 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备分析发动机试车台对发动机性能参数影响的能力； 2. 具备熟知发动机试车台各系统的工作原理及一般的技术要求的能力； 3. 具备发动机试车台系统的定检工作及一般性故障排除的能力。 | 讲授、案例分析、资源库 | 8 |
| 试车术语 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握试车参数术语； 2. 掌握试车类型术语； 3. 掌握试车过程单元术语； 4. 掌握试车状态和试车现象术语。 | 讲授法、案例引用 | 6 |
| 试车类型 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握生产部门试车类型； 2. 掌握科研部门试车类型； 3. 掌握使用部门试车类型。 | 讲授法 | 2 |
| 试车目的和程序 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟练掌握各种试车的目的； 2. 掌握主要试车类型的试车程序。 | 讲授法、录像引用、案例引用 | 8 |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|-----------------|---|---------------|------|
| 发动机试车数据的测试和处理 | 1. 掌握试车台测量仪表的精度要求; 2. 掌握性能参数测试的基本方法和要求; 3. 掌握稳定工作状态的要求。 | 讲授法、录像引用、案例引用 | 4 |
| 试车工艺文件编制及性能参数整理 | 具备分析发动机各性能参数对发动机工作及对飞行安全影响的能力。 | 讲授法、录像引用、案例引用 | 8 |
| 发动机封存和包装 | 具备熟知发动机内、外部油封及包装、装箱的工艺要求, 注意事项。掌握发动机的封存、包装的技术要求。 | 讲授法、录像引用、案例引用 | 4 |
| 合计 | | | 40 |

| 课程名称 | 维修基本技能(机械类) | 建议学时 | 104 |
|--|-------------|------|-----|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解电、气、燃油、液压油、滑油和化学药品等方面的注意事项、安全操作知识, 了解火灾和其他危险事故发生时的紧急处理措施, 了解危险品识别和操作程序; 2. 了解工具、量具的保养和管理, 了解车间器材的使用, 了解计量器具校验与识别, 理解常用手工工具的选择与使用, 理解常用电力工具的选择与使用, 理解精密测量工具的选择与使用; 3. 了解螺纹紧固件类型、装配力矩的确定, 了解螺栓的特殊拆卸方法, 了解航空螺帽的类型, 了解航空螺钉的类型, 了解航空垫片的类型, 理解保险类型、特点和应用, 掌握各类型保险操作方法; 4. 了解平面研磨、内圆柱面研磨、外圆柱面研磨基本方法, 了解研磨介质选配、研具选用、质量检验等方法; 5. 理解叶片称重与排序的意义, 了解叶片称重方法, 了解叶片称重、排序操作步骤。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有发动机维修安全控制能力; 2. 具有发动机维修工具、量具和夹具的选用、维修和保管技能; 3. 具有发动机维修常用紧固件的安装与拆卸技能; 4. 具有发动机紧固件的保险技能; 5. 具有发动机维修平面、曲面等的研磨技能; 6. 具有发动机转子平衡技能。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风; 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神, 极强的敬业精神。 | | | |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
|-----------------------------|--|-----------|------|
| 常用工具和量具的使用与保管 | 具备正确选择和使用工、夹、量具的能力。 | 案例分析、视频引用 | 26 |
| 紧固件拆装与保险(载体:后机匣、加力扩散器、燃油泵等) | 1. 具备常遇紧固件拆、装的基本能力; 2. 具备进行常见保险的操作能力。 | 案例分析、视频引用 | 26 |
| 研磨 | 1. 具有基本的研磨方法和技能; 2. 具有研磨介质选配、研具选用、质量检验能力。 | 案例分析、视频引用 | 26 |
| 叶片称重与排序 | 1. 具有叶片称重与排序的基本操作技能; 2. 具有叶片平衡的基本操作技能。 | 案例分析、视频引用 | 26 |
| 合计 | | | 104 |

| 课程名称 | 航空发动机修理综合实训 | 建议学时 | 156 |
|---|--|-----------|------|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解燃油附件与燃油调节器的拆卸与安装的方法、步骤与技术规范; 2. 了解加力燃油附件与加力调节器的拆卸与安装的方法、步骤与技术规范; 3. 了解燃油滑油附件的拆卸与安装的方法、步骤与技术规范; 4. 了解滑油附件的拆卸与安装的方法、步骤与技术规范; 5. 了解发动机外部管路的拆卸与安装的方法、步骤与技术规范; 6. 了解压气机、燃烧室、涡轮、加力燃烧室、可调喷口的分解、装配与调整的方法、步骤与技术规范; 7. 了解主柱塞泵调节器、加力泵调节器、二速传动机构、滑油附件、油气分离器、离心通风器、燃油滤、燃 / 滑油附件、中介燃油泵、动作筒的分解与装配的方法、步骤与技术规范。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有发动机外部附件、导管的拆卸与安装技能; 2. 具有发动机部件的分解与装配技能; 3. 具有发动机附件的分解与装配技能。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风; 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神, 极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
| 发动机虚拟试车 | 1. 具备发动机一般故障的分析判断能力, 制定出故障排除文案; 2. 编写出发动机试车检查工作卡的能力 | 案例分析、视频引用 | 52 |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
|-------------|--|-----------|------|
| 发动机整机分解与装配 | 1. 具有阅读工艺规程或工卡的能力; 2. 具备正确选择和使用工具的能力; 3. 具备对发动机各外部附件及导管进行分解与装配的能力。 | 案例分析、视频引用 | 52 |
| 发动机部附件分解与装配 | 1. 具有阅读工艺规程或工卡的能力; 2. 具备正确选择和使用工具的能力; 3. 具备对发动机各部附件进行分解与装配的能力。 | 案例分析、视频引用 | 52 |
| 合计 | | | 156 |

【教学进程安排】

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | |
|--------|--------|----------------------|------|-----|------|------|------|------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | |
| | | | | | | | | | | 第一学期 18周 | 第二学期 19周 | 第三学期 19周 | 第四学期 19周 | 第五学期 19周 | 第六学期 16周 |
| 通用能力模块 | 1 | 军事训练及入学教育 | B | 78 | 12 | 66 | 4.5 | | √ | 3周 | - | - | - | - | - |
| | 2 | 形势与政策 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | 2/4 | 2/4 | 2/4 | 2/4 | - | - |
| | 3 | 思想道德修养与法律基础 | A | 64 | 64 | | 4 | | √ | 2/32 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 4 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | A | 64 | 64 | | 4 | | √ | - | - | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 5 | 大学体育 | C | 120 | | 120 | 7.5 | | √ | 2/24 | 2/32 | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 6 | 大学英语 | A | 96 | 96 | | 6 | √ | | 4/48 | 4/48 | - | - | - | - |
| | 7 | 大学语文 | A | 56 | 56 | | 3.5 | | √ | 2/24 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 8 | 工程应用数学 | A | 48 | 48 | | 3 | √ | | 4 | - | - | - | - | - |
| | 9 | 计算机应用基础 | B | 48 | 12 | 36 | 3 | | √ | 4 | - | - | - | - | - |
| | 10 | 大学生职业生涯规划 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 11 | 毕业生就业指导 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| | 12 | 大学生创新创业理论与实践 | B | 32 | 20 | 12 | 2 | | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 13 | 心理卫生与健康 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 14 | 国防教育 | A | 24 | 24 | | 1.5 | | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 15 | 德育实践 | C | 78 | | 78 | 4.5 | | √ | - | 1周 | 1周 | 1周 | - | - |
| 通用模块合计 | | | | 772 | 460 | 312 | 47.5 | | | | | | | | |

(续表)

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | |
|-------------|--------|-----------------|------------|------|-----|------|------|-----|------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | |
| | | | | | | | | | | | 第一学期 18周 | 第二学期 19周 | 第三学期 19周 | 第四学期 19周 | 第五学期 19周 | 第六学期 16周 |
| 专业基本能力模块 | 16 | 机械基础 | | B | 56 | 40 | 16 | 3.5 | √ | | - | 4 | - | - | - | - |
| | 17 | 机械制图 | | A | 56 | 56 | | 3.5 | √ | | 4 | | - | - | - | - |
| | 18 | 公差与配合 | | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 19 | 基本钳工 | | C | 52 | | 52 | 3 | | √ | - | 2周 | - | - | - | - |
| | 20 | 电工与电子技术 | | A | 56 | 56 | | 3.5 | √ | | - | 4 | - | - | - | - |
| | 21 | 航空工程材料 | | A | 64 | 64 | | 4 | √ | | - | - | 4 | - | - | - |
| | 22 | 无损检测技术 | | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | 1周 | - | - | - |
| | 23 | 人为因素与航空法规 | | A | 40 | 40 | | 2.5 | | √ | - | - | - | - | 2 | - |
| | 24 | 专业英语 | | A | 88 | 88 | | 5.5 | √ | | - | - | 2/48 | 2/40 | - | - |
| | 25 | 飞机维修文件及手册查询 | | C | 52 | | 52 | 3 | | √ | - | - | - | - | 2周 | - |
| | 26 | 维修基本技能 (电子类) | 电气线路标准施工 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | | - | - | 1周 | - | - | - |
| | | | 简单电子线路制作 | C | 26 | 26 | 1.5 | | √ | - | - | 1周 | - | - | - | |
| | | | 电子电气测试设备使用 | | | | | | | | | | | | | |
| | 27 | 维修基本技能 (机械类) | 常用工、量具使用 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | 1周 | | - | - |
| | | | 紧固件拆装与保险 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | 1周 | | - | - |
| 研磨 | | | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | - | 1周 | - | - | |
| 叶片拆装、称重与排序 | | | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | - | 1周 | - | - | |
| 专业基本模块合计 | | | | | 678 | 376 | 302 | 41 | | | | | | | | |
| 职业岗位能力模块 | 28 | 工程热力学与气体动力学基础 | | A | 40 | 40 | | 2.5 | √ | | - | 2 | - | - | - | - |
| | 29 | 航空发动机原理 | | A | 64 | 64 | | 4 | √ | | - | - | 4 | - | - | - |
| | 30 | 航空发动机控制技术 | | B | 56 | 40 | 16 | 3.5 | √ | | - | - | 4 | - | - | - |
| | 31 | 航空发动机结构与系统 | | B | 88 | 56 | 32 | 5.5 | √ | | - | - | - | 6 | - | - |
| | 32 | 航空发动机修理技术 | | B | 72 | 40 | 32 | 4.5 | √ | | - | - | - | | 6 | - |
| | 33 | 航空发动机试车技术 | | B | 40 | 40 | | 2.5 | √ | | - | - | - | 4 | | - |
| | 34 | 航空发动机修理综合实训 | 发动机虚拟试车 | C | 52 | | 52 | 3 | | √ | - | - | - | 2周 | | - |
| | | | 发动机整机分解与装配 | C | 52 | | 52 | 3 | | √ | | | | | 2周 | |
| 发动机部附件分解与装配 | | | C | 52 | | 52 | 3 | | √ | | | | | 2周 | | |

(续表)

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | |
|-----------------|--------|--------------|------|---------|------|------|------|------|----|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | |
| | | | | | | | | | | 第一学期18周 | 第二学期19周 | 第三学期19周 | 第四学期19周 | 第五学期19周 | 第六学期16周 |
| 职业岗位能力模块 | 35 | 毕业设计 | C | 104 | | 104 | 6 | | √ | - | - | - | - | 4周 | - |
| | 36 | 毕业实习 | C | 416 | | 416 | 24 | | √ | - | - | - | - | - | 16周 |
| 岗位导向模块合计 | | | | 1036 | 280 | 756 | 61.5 | | | | | | | | |
| 拓展能力模块 | 须选3门 | 人文素质选修 | A | 96 | 96 | | 6 | | √ | - | - | √ | √ | √ | - |
| | 须选2门 | 航空概论 | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | √ | - | - |
| | | 飞机构造 | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | √ | - | - |
| | | 航空维修概论 | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | - | √ | - |
| | | 航空发动机新技术 | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | - | √ | - |
| | | 发动机技术管理与状态监控 | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | - | √ | - |
| 拓展能力模块合计 | | | | 160 | 160 | | 10 | | | | | | | | |
| 合计 | | | | 2646 | 1276 | 1370 | 160 | | | 22 | 24 | 22 | 23 | 20 | |
| 理论教学学时与实践教学学时比例 | | | | 1: 1.77 | | | | | | | | | | | |

【教学基本条件和教学建议】

一、专业教学团队

专业教学团队由专业带头人、骨干教师、兼职教师共同组成。

专业带头人在发动机维修专业领域内应有一定的知名度，具有较强的新技术、新工艺、新材料、新设备、新标准等专业能力，并能组织协调其他专业教师吸收、消化和推广专业课程建设，主持完成并负责实施专业人才培养方案，负责协调各课程间衔接和课程建设。骨干教师具有双师素质，宽视野，新理念，有较强实践动手能力和技术研发能力。兼职教师由既有一定理论水平又有丰富实践经验的工程技术人员或项目经理担任。

本专业课程的类型分为6种类型：公共基础平台课程、专业基础理论知识平台课程、专业基本技术技能平台课程、学习领域课程、拓展课程、综合课程。其中，拓展课程又分为横向拓展课程与纵向拓展课程。在不同类型的课程中，专、兼教师共同完成教学任务。

(一) 公共基础平台课程、专业基础理论知识平台课程、专业基本技术技能平台课程的实施

主要由校内专任教师承担，其中强调动手能力、技能训练的专业基本技术技能平台课程由专职教师与企业兼职教师共同承担。

(二) 学习领域课程的实施

采用理论实践一体化教学，由专任教师与企业兼职教师共同承担，明确规定了课程教学中专任教师与兼职教师的配置与要求，在教学安排中规定此类课程的实践指导必须有兼职教师参加。

(三) 拓展课程的实施

不论横向拓展课程还是纵向拓展课程，都由专任教师与企业兼职教师共同承担，并且发挥各自的优势。

(四) 综合课程的实施

顶岗实习的教学指导主要由企业导师承担，学校专任教师只作为联络员，了解学生顶岗实习的情况，由企业导师评定学生实习成绩，并开具工作经历证明。

毕业设计从课题征集到毕业设计指导老师的聘请，都面向社会（行业、企业），明确规定了课题应尽可能与社会、生产、科研等实际问题相结合。教学大纲中还规定，每个教研室必须充分发挥兼职教师的作用，必须有来自企业的现场课题（不少于课题总数的30%），从制度上保证兼职教师参与毕业设计的指导工作。教学大纲中还规定，在毕业设计答辩时，每一个毕业设计答辩组，必须至少保证有2名来自企业的兼职教师。

二、教学设施

为保障人才培养方案的顺利运行，按照“校企共建、资源共享”原则，以“生产车间”、“培训、实训一体化车间”等多种形式，配备多个集教学、培训、生产、技术服务于一体的共享型生产性校内实训基地，并以“真设备、真项目、真要求”的真实性集成，营造与生产工作现场相一致的职业教育环境，使校内实训基地成为学生职业技能和职业素质的训练中心，实现与企业生产现场无缝对接。飞机维修专业发动机维修方向的校内实训室如下表所示。

| 实训室名称 | 主要实训项目 | 主要设备要求 |
|-------------|---|---|
| 航空发动机综合实训室 | 发动机分解、故检实训 发动机主体、附件修理实训 发动机装配实训 发动机试车与调试实训 发动机排故、航线维护实训 | 风扇、压气机、燃烧室、涡轮、燃油泵、滑油泵、整体发动机、解剖发动机等 |
| 紧固件拆装与保险实训室 | 紧固件拆装实训 紧固件常用保险实训 紧固件特殊分解法 | 航空紧固件展板、紧固件拆装与保险练习架、保险丝钳及常用拆装工具、特殊分解工具包 |

(续表)

| 实训室名称 | 主要实训项目 | 主要设备要求 |
|-----------|--|--|
| 发动机示教室 | 各类型发动机展示 | 各种型号发动机、发动机挂图 |
| 辅助材料实训室 | 油脂、油膏和油液的使用实训； 密封和防腐实训 | 危险品陈列架、注油设备、防护设备、密封胶调和容器、气动打磨设备、注胶枪 |
| 路管标准施工实训室 | 软、硬管制作实训 软、硬管安装于拆卸实训 密封性实验实训 | 弯导管、切导管、管路展板、软管接头制作设备、硬管接头手工制作设备、管接头电动扩口机、打压设备、管路标准施工练习架 |
| 研磨实训室 | 研磨 | 研磨平台、研磨工件、研磨膏、研磨机 |
| 常用工具量具实训室 | 常用工具的使用与维护实训 常用量具的使用和维护实训 MTE 设备维护使用实训 | 常用英制工具 常用英制量具 Boeing 工具包 |

三、教学资源

教材形式可多样，如讲义、活页、任务书、PPT、相应的辅助文档以及企业工厂的观摩教学、现场演示教学等。讲义一般支持工作过程中所需知识和技能的描述，出现问题的解决措施等；活页通常用于某个专题讨论；任务书一般用于中后期项目的使用；PPT、辅助文档一般用于知识介绍、技术支持等；企业工厂的观摩教学、现场演示教学比较直观，在前期开展主要用于整个流程的认识，中后期对细节部分加以深化，有助于学生感性和理性的认识等。教材文字表述应简明扼要，内容展现应图文并茂、突出重点，重在提高学生学习的主动性和积极性。教材应突出实用性，前瞻性，良好的扩展性，充分关注行业最新动态，紧跟行业前沿技术，与业界前沿紧密沟通交流，将相应课程相关的发展趋势和新知识、新技术、新工艺及时纳入其中，做到年年更新，月月跟进。

积极利用电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，使教学内容从单一化向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。

搭建产学合作平台，充分利用本行业的企业资源，满足学生参观、实训和毕业实习的需要，并在合作中关注学生职业能力的发展和教学内容的调整。

与企业技术人员、专家共同开发教材和实验实训指导书，使教学内容更好地与实践结合以满足未来实际工作需要。

四、课程考核

| 序号 | 课程类型 | 过程性考核占比 | 终结性考核占比 | 考核方式 |
|----|--------|---------|---------|--------------|
| 1 | 必修考试课程 | 40% | 60% | 考试 |
| 2 | 必修考查课程 | 60% | 40% | 作业、课程表现、单元测试 |
| 3 | 选修课程 | 80% | 20% | 小论文、大作业 |

五、毕业条件

学生在规定修业年限内，修读完成人才培养方案规定的全部课程并取得学分，学生体质健康测试综合成绩达 50 分以上，按学院规定到实习单位完成毕业实习任务，符合学籍管理规定毕业条件，准予毕业，并颁发毕业证书。

【继续专业学习深造建议】

本专业毕业学生继续学习主要有两种途径：一是参加专升本，二是参加自学考试。其专业面向有：航空发动机（部附件）制造、航空发动机（部附件）修理等。

执笔人：郭俊

审核人：熊纯

通用航空器维修专业人才培养方案

【专业名称 / 代码】

通用航空器维修 /600416

【教育类型】

高等职业教育

【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

【学制及学历】

全日制三年 / 专科

【培养目标与规格】

一、人才培养目标

本专业主要面向通用航空器制造、使用和维修单位的生产、维修、服务与管理第一线，培养具有本专业基础理论知识，一定的分析问题、解决问题能力，通用航空器组装调试与维护、通用航空器故障诊断与修理、通用航空运营与管理能力，从事通用航空器的组装调试与维护、定检、维修和管理等工作，适应现代航空产业发展要求，德、智、体、美全面发展的、具有较高人文素养，较强工匠精神、创新精神和创业意识的技术技能人才。

二、人才培养规格

1. 知识要求

- (1) 掌握一定的社会科学知识和人文知识；
- (2) 掌握本专业必需的机械、电工、电子、计算机应用技术基础理论知识；

- (3) 掌握航空材料和金属防腐知识；
- (4) 掌握无损检测的基本知识；
- (5) 熟练掌握通用航空器主要机型整机及发动机各系统的构造与工作原理；
- (6) 熟练掌握通用航空器机体结构修理、机械附件修理、装配调试与维护、航线维护与定检的相关知识；
- (7) 掌握航空器修理工艺流程、技术文件的编制和生产现场管理的知识；
- (8) 掌握 ATA-100 知识；
- (9) 掌握人为因素与适航规定相关规章；
- (10) 掌握通用航空的运营与管理方面的基本知识。

2. 能力要求

- (1) 具有政治鉴别能力、学习能力和创新能力；
- (2) 具有语言沟通能力、计算机应用能力、逻辑思维能力和身心健康调适能力；
- (3) 具有英语阅读和使用能力；
- (4) 具有机械识图能力和识读电路图，制作简单电子线路的能力；
- (5) 具有航空维修基本能力和航空器维修维护能力；
- (6) 具有一定的航空维修管理能力；
- (7) 具有一定的人文素质能力。

3. 素质要求

- (1) 具有爱岗敬业、诚实守信、遵章守纪的良好职业道德；
- (2) 具备严谨规范、精益求精、吃苦耐劳的优良品质；
- (3) 具备从事本专业工作的安全生产、环境保护等意识；
- (4) 具有强烈的安全意识和社会责任感；
- (5) 具备创新精神、创业意识和工匠精神；
- (6) 具备“敬仰航空、敬重装备、敬畏生命”的职业精神和“零缺陷、无差错”的职业素养；
- (7) 具备较强承受压力的心理素质和较强的身体素质。

【职业面向及职业能力要求】

一、职业面向

| 初始岗位群 | 预计需要时间 | 发展岗位群 | 预计需要时间 |
|------------------------|--------|-------------------------|--------|
| 通用航空器维修人员 (GBM7-13) | 1 年以上 | 航空产品检验人员 (GBM9-32) | 3 年以上 |
| | | 通用航空工程技术人员 (GBM1-51) | 5 年以上 |

二、岗位职业能力

| 序号 | 主要任职岗位 | 岗位描述 | 职业能力要求 |
|----|---------------------------|---|---|
| 1 | 通用航空器维护人员 (6-06-03-01) | 从事通用航空器航线维护、航空器大修(D检)以下定期检修的人员。 | (1) 航前、航后、过站检查和一般勤务； (2) 定期对航空器及其系统进行例行检查； (3) 进行机上校验和航线排故； (4) 更换航线可更换零件。 |
| 2 | 通用航空器修理人员 (6-06-03-02) | 对通用航空器及其动力装置、螺旋桨(旋翼)、机载设备、零部件等进行修理、翻修、检修、重大改装的人员。 | (1) 分解、检查、装配和调试通用航空器各系统部件及其连接件； (2) 检验、修理、更换通用航空器结构件； (3) 校验、分解、修理航空器部附件。 |

【职业资格证书】

一、通用证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|----------------|-----------------|--------|------|
| 高等学校英语应用能力考试证书 | 高等学校英语应用能力考试委员会 | A 级以上 | 鼓励取证 |
| 全国计算机等级证书 | 教育部考试中心 | 一级以上 | |
| 普通话水平测试等级证书 | 湖南省语言文字工作委员会 | 三级甲等以上 | |

二、职业资格证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|------|---------------|------|------|
| 钳工 | 湖南省人力资源和社会保障厅 | 中级 | 鼓励取证 |

(续表)

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|-----------------------------|---------|----------------|----|
| 民用航空器维修人员执照基础部分技能等级合格证书(ME) | 中国民用航空局 | 民航基础执照技能等级合格证书 | |

【课程体系与核心课程】

一、课程体系与对应能力架构

| 能力架构 | | 支撑能力的课程体系 |
|--------|--------------------|--|
| 大类 | 细分 | |
| 通用能力 | 道德素质提升与政治鉴别能力 | 毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、思想道德修养、形势与政策、德育实践思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策 |
| | 语言文字能力 | 大学语文、大学英语 |
| | 数理分析与逻辑思维能力 | 高等数学、工程应用数学职业规划与就业指导、创新创业理论与实践 |
| | 自我调适与意志坚定能力 | 军事训练与入学教育、心理卫生与健康、大学体育 |
| | 创新创业能力 | 职业生涯规划与就业指导、创新创业理论与实践 |
| | 信息手段运用能力 | 计算机基础 |
| | 学习能力 | 所有课程 |
| 专业基本能力 | 英语阅读和使用能力 | 专业英语、飞行器维修文件及手册查询 |
| | 识图能力 | 机械制图课程、公差与配合、机械基础 |
| | 航空维修基本能力 | 基本钳工、飞机维修基本技能、飞行器维修文件及手册查询、空气动力学与飞行原理、航空金属材料与腐蚀防护、无损检测技术 |
| | 识读电路图, 制作简单电子线路的技能 | 电工与电子技术 |
| 岗位能力 | 航空器维修维护能力 | 飞机液压与气动技术、发动机原理、发动机构造、通用航空器结构和系统、航空部附件修理技术、飞机装配钳工、通用航空器维护技术 |
| 拓展能力 | 人文素质能力 | 人文素质选修课程 |
| | 航空维修管理能力 | 通用航空概论、航空修理概论、质量管理、现代航空新技术 |

二、核心课程简介

| 课程名称 | 飞机装配钳工 | 建议学时 | 52 |
|--|---|--------------|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握简单装配图的识读； 2. 掌握装配钳工的相关基本知识能根据产品的结构特点、生产纲领和现场生产条件选择适当的生产组织形式； 3. 掌握机件装配的方法、要求和注意事项。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备编写装配工艺卡和工序卡的能力； 2. 具备正确运用手工划线方法在工件表面划线的能力； 3. 具备正确运用划线、导孔、钻模的方法实行孔位确定的能力； 4. 具备正确运用加工工具进行螺栓孔加工的能力； 5. 具有熟练使用各种装配和调整工具的能力具有按技术要求装配常见固定连接的能力； 6. 具有装配与调整典型传动机构的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 装配工艺准备 | 掌握装配图中零部件编号方法及明细栏填写内容；装配图的规定画法、特殊表达方法和简化画法和尺寸标注要求；识读装配图中配合代号的含义，配合代号在图样中的标注；识读装配图的一般方法和步骤；装配体实物，装配图中不同零件的图形和范围；产品或部件的具体结构、组成；零件的装配关系和连接方法及装配精度要求；结构工艺性，装配精度校核；装配用工装的基础知识；装配常用工装设备的使用方法。能正确识读简单装配图；会收集、研究原始资料；能根据产品的结构特点、生产纲领和现场生产条件选择适当的生产组织形式；能确定装配顺序，划分装配工序；能编写装配工艺卡和工序卡；会制定装配检验与试验规范。会使用装配常用工、量具与设备。 | 理论讲解 | 8 |
| 机件加工与装配工艺 | 掌握各种常用定位方法的分类及特点；手工划线的技术要求；基准件定位法、装配孔定位法和装配型架定位法的选用特点；零件夹紧的方法及工艺特点；孔位的技术要求和确定孔位的方法；各类螺栓孔加工的技术要求；孔加工切削用量的选择范围；飞机部件连接孔冷挤压的作用和方法。能正确运用手工划线方法在工件表面划线。能正确运用夹具夹紧工件；能正确运用划线、导孔、钻模的方法时行孔位的确定。能正确运用加工工具进行螺栓孔的加工；能正确运用加工工具进行螺栓孔的冷挤压。 | 理论讲解 | 12 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|--|-------------------|------|
| 连接件的装配与调整 | 掌握常见固定连接的工作原理及装配技术要求;各种常用装配和调整工具的使用方法。能熟练使用各种装配和调整工具;能按技术要求装配常见固定连接。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 4 |
| 传动机构的装配与调整 | 掌握齿轮传动、带传动、链传动、蜗杆传动等常见传动形式的工作原理和装配技术要求;常见传动形式的装配工艺要点。能按装配工艺正确装配与调整典型传动机构(齿轮传动)。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 6 |
| 轴承的装配 | 掌握滑动轴承的种类、结构特点;常见滑动轴承的装配要点;滚动轴承的种类、配合制度;常见滚动轴承的装配要点。能按技术点正确装配常见滑动轴承和滚动轴承;会按正确的方法进行轴承装配中支座固定、间隙调整和预紧。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 4 |
| 减速器结构与装配 | 了解常用减速器结构组成和工作原理;掌握齿轮减速器的装配技术要点和注意事项。能选择合适的工具按技术要点进行典型减速机构的装配与调整。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 18 |
| 合计 | | | 52 |

| 课程名称 | 维修基本技能 | 建议学时 | 156 |
|--|--------|------|-----|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握常用工量具使用、常用电子电气测试设备使用的方法与注意事项; 2. 了解电子线路制作的基本知识与操作要求; 3. 了解标准线路施工的基本知识与操作要求; 4. 掌握紧固件拆装与保险操作规范; 5. 掌握飞机硬/软管路施工的操作要求; 6. 掌握飞机钣金操作的基本知识。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备常用工具与量具和电子电气测试设备的使用的能力; 2. 具备标准线路施工基本操作的能力; 3. 具有电子线路制作的能力; 4. 具备紧固件拆装与保险技能; 5. 具备硬/软管路施工技能; 6. 具备飞机钣金操作的基本技能。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风; 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神,极强的敬业精神。 | | | |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|---|-------------------|------|
| 常用工具与量具使用 | 熟悉扳手类、熟悉螺刀类、熟悉钳子类等常用工具的使用;熟悉其它导线维护工具类等常用工具的使用;熟悉游标卡尺、千分尺、百分表、塞尺、张力计、压力表、推拉力计、内径量表、量规、组合量具、组合量角器等常用量具。掌握常用工具的使用与保管;掌握常用量具的使用与保管 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 12 |
| 常用电子电气测试设备的使用 | 理解静电产生的原理,熟悉静电的危害,熟悉防静电的材料种类与产品;熟悉模拟万用表与数字万用表的结构与功能;熟悉毫欧表与兆欧表的结构与功能;熟悉示波器的结构与功能;熟悉 LCR 表的结构与功能;熟悉 LCR 表测试的基本原理。能识别各类防静电符号;能正确使用各类防静电材料与设施;掌握模拟和数字万用表的使用;掌握毫欧表和兆欧表的使用;掌握示波器的使用;掌握 LCR 表的使用。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 14 |
| 电子线路制作 | 熟悉常用电子元件的种类;常用电子元件测量工具的使用方法;电子线路图的识读方法;焊接的基本方法和步骤;焊接工具的种类和使用方法;焊接质量的检测方法和步骤;电路板的检测和元器件的布局;电路板上元器件焊接的顺序和方法;电子线路图的分析方法;电子线路图的检测方法和步骤。能认识与测量常用电子元件及符号,识读简单电路图;能使用工具与设备进行锡焊和锡焊点的检查;能制作一个简单的电子功能电路并通电检查。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 26 |
| 标准线路施工 | 熟悉航空导线的类型和应用;导线和电缆标记的涵义;WL 手册的查找方法;导线终端的种类和形状;SWPM 手册的查询方法;导线和导线束绝缘的去除标准施工程序和基本工具的使用方法;接线片、拼接管、接地桩、屏蔽线的标准施工程序和基本工具的使用方法;热缩管及其相关替代品的型号和件号;热缩工具的使用方法;根据 SWPM 手册查找热缩的标准施工程序和工具;航空插头的构型和插钉(插销)的种类、设备号和件号;插头的拆卸和清洁;插钉/孔的使用工具及其使用方法,能够使用 SWPM 手册查找标准施工程序;航空电缆插头、继电器的构型、种类、设备号和件号;航空电缆插头、继电器的拆卸和清洁;使用 SWPM 手册查找标准施工程序;线路导通和绝缘的含义。会应用标准线路施工手册(SWPM)行导线、电缆的查找与导线束标记;会选择和使用工具进行导线的夹接、绝缘处理、导线的屏蔽和接地,接线片的选择和夹接;会进行热缩管的选用、替代和热缩工具的使用;会插钉/孔的夹接、退送方法与工具的选用;会常用电缆插头的制作,继电器的安装,线路通路与绝缘电阻的测量。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 26 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|--|-------------------|------|
| 紧固件拆装与保险 | 熟悉航空螺栓的分类、型号与编码;航空螺钉的分类、型号与编码;航空螺帽的分类、型号与编码;螺栓、螺钉与螺帽特殊拆装的工具与使用注意事项;保险丝的材料与用途;保险丝的件号与含义;保险丝使用的基本规则;保险钢索的使用基本原则;保险钢索与保险丝的替换标准;保险片的分类;保险片保险的原理;弹簧卡环的保险原理;卡簧销保险的原理;开口销保险的基本原则;开口销保险的分类;弹簧垫圈保险的原理;自锁螺母的种类;自锁螺母保险的原理;双螺母保险的原理;自锁垫圈保险的原理。掌握螺纹紧固件的一般拆装方法;掌握螺纹紧固件的特殊拆装方法;掌握用保险丝对紧固件进行保险的方法;掌握用保险钢索对紧固件进行保险的方法;掌握用保险片、弹簧卡环与卡簧销、开口销、弹簧垫圈、自锁螺母、双螺母以及自锁垫圈对紧固件进行保险的方法。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 26 |
| 硬/软管路施工 | 熟悉硬管材料以及硬管材料替代原则;硬管尺寸;管路标识;管路接头类型;硬管拆装注意事项。硬管制作的过程;硬管制作所需要的工具;软管材料、尺寸与编号;软管管路接头类型。掌握航空硬管的拆卸、安装与测试方法;掌握航空硬管的切管、弯管、喇叭口接头与无喇叭口接头的制作;掌握航空软管的拆卸、安装与测试方法。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 26 |
| 钣金技术 | 熟悉钣金材料的剪切;钣金材料的放边;钣金材料的收边;铆接技术。掌握钣金材料的放边和收边;掌握铆接的基本方法 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 26 |
| 合计 | | | 156 |

| 课程名称 | 直升机结构与系统 | 建议学时 | 80 |
|--|----------|------|----|
| 课程教学目标: 知识目标 1. 掌握机体结构的基本知识; 2. 掌握起落架的基本知识; 3. 掌握液压系统的基本知识; 4. 掌握传动系统的基本知识; 5. 掌握旋翼系统的基本知识; 6. 掌握操纵系统的基本知识; 7. 掌握燃油系统的基本知识; 8. 掌握空调系统的基本知识; 9. 了解航电系统的基本知识; 10. 掌握防火系统、防冰排雨和灯系统的基本知识。 | | | |

(续表)

| 课程名称 | 直升机结构与系统 | 建议学时 | 80 |
|---|---|---------------------|------|
| 能力目标 1. 具备区分和识别航空器各系统和部件的能力; 2. 具备分析航空器各系统的组成和工作的能力。 素质目标 1. 养成热爱科学、实事求是的学风; 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神, 极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
| 机体结构 | 熟悉结构强度的适航性要求; 结构分类; 失效安全、安全寿命、损伤容限的概念; 直升机的区域和站位识别系统; 直升机结构的应力应变; 排泄和通风, 系统安装和防雷击保护的要求; 直升机结构的基本构件; 安定面、起落架与机身的连接; 门的结构、操作和安全装置; 窗和风挡结构及其机械装置; 发动机的安装; 结构装配技术; 表面防护; 机身校正和对称检查的方法。了解直升机结构的基本构件; 了解发动机的安装; 掌握表面防护; 机身校正和对称检查的方法。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 8 |
| 起落装置 | 熟悉结构, 减震装置; 收放系统; 指示和警告; 机轮, 刹车, 轮胎; 转弯。了解直升机起落装置的基本构造。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 10 |
| 液压系统 | 熟悉液压系统原理、基本组成、布局及与其它系统的联系; 液压油, 液压油箱和储压器; 液压驱动泵; 液压执行和辅助元件; 压力控制; 压力分配, 指示和警告系统; 液压系统维护。掌握直升机起落液压系统的原理、基本组成、布局及与其它系统的联系; 了解基本组成附件和子系统的工作原理以及维护方法。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 10 |
| 传动系统 | 熟悉直升机传动系统及其监控; 主减速器、中间减速器和尾减速器; 离合器和旋翼刹车。了解直升机传动系统主减速器、中间减速器和尾减速器; 离合器和旋翼刹车。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 6 |
| 旋翼系统 | 熟悉主桨毂的分类、特点和基本结构; 尾桨毂的基本构造; 直升机弹性橡胶部件的特点、作用和基本构造; 直升机桨叶。了解直升机旋翼系统的特点、作用和基本构造。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 4 |
| 操纵系统 | 熟悉主旋翼操纵系统: 总距操纵、周期变距操纵、倾斜盘工作原理和结构; 尾桨操纵; 引气操纵; 人工操纵, 动力操纵; 伺服助力器的分类和工作原理; 感觉系统; 直升机增稳系统; 直升机配平系统。了解直升机主旋翼操纵系统的特点、作用和基本构造。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 10 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|--|---------------------|------|
| 燃油系统 | 熟悉系统布局,油箱;供油系统;交输和传输;指示和警告;加油和抽油。掌握直升机燃油系统的维护。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 6 |
| 空调系统 | 熟悉空调系统概述;空气循环制冷系统;蒸发循环制冷系统。掌握直升机空调系统的维护。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 4 |
| 仪表/电子系统 | 熟悉电子仪表概述;皮托管;陀螺仪;罗盘;自动飞行;通讯系统;导航系统。了解直升机仪表/电子系统的基本组成和工作。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 6 |
| 电源系统 | 熟悉电瓶、电瓶的安装、充电与检查;直流电源;交流电源;二次电源;配电系统;外部/地面电源。掌握直升机电源系统的维护。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 6 |
| 设备和装饰 | 熟悉直升机驾驶舱、客舱和货舱设备和布局;应急救生设备;漂浮设备;直升机提升设备。掌握直升机应急救生设备的使用。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 2 |
| 防火系统 | 熟悉火警和烟雾探测及警告系统;灭火系统。掌握直升机防火系统的使用与维护。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 4 |
| 防冰排雨 | 熟悉冰的形成,分类和探测;防冰和除冰系统:电,热空气和化学方法;排雨,探头和排水口加温。了解直升机防冰排雨的基本组成和工作。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 2 |
| 灯系统 | 熟悉外部:航行灯、着陆灯、滑行灯;内部:客舱、驾驶舱、货舱灯;应急灯。了解直升机灯系统的基本组成和工作。 | 现场讲解、图片展示、视频教学、现场教学 | 2 |
| 合计 | | | 80 |

| 课程名称 | 活塞发动机原理与结构 | 建议学时 | 56 |
|--|------------|------|----|
| 1. 课程教学目标: 知识目标 1. 掌握航空活塞式发动机的分类和组成。 2. 掌握航空活塞式发动机的基本工作原理。 3. 掌握航空活塞式发动机的构造。 4. 掌握航空活塞式发动机的五个工作过程。 5. 掌握航空活塞式发动机的功率、经济性和特性。 6. 掌握航空活塞式发动机的燃油系统。 7. 掌握航空活塞式发动机的启动和点火系统。 8. 掌握航空活塞发动机的进排气系统和散热系统。 | | | |

(续表)

| 课程名称 | 活塞发动机原理与结构 | 建议学时 | 56 |
|---|--|-----------------------|------|
| 能力目标 1. 具备学习航空维修专业后续课程的能力； 2. 具备理解发动机维修工艺、维护过程的能力； 3. 具备识别各个组成部件、分析其工作过程的能力； 4. 具备分析航空活塞式发动机故障、排除故障的能力。 素质目标 1. 确立正确的职业理想，具备良好的职业心态； 2. 树立良好的职业道德，养成严谨细致、诚实守信、吃苦耐劳、遵规守纪的职业素养； 3. 拥有健康的体魄和良好的心理素质，敢于面对困难和挑战，经得起挫折和失败的考验。 | | | |
| 2. 分单元（模块 / 情境 / 项目）教学要求 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 活塞式发动机概述 | 1. 掌握活塞式发动机的分类和组成； 2. 掌握活塞式发动机的基本工作原理。 | 讲授法 录像引用 | 6 |
| 活塞式发动机的构造 | 1. 掌握汽缸、活塞、连杆、曲轴、气门机构和机匣的构造； 2. 掌握主要机件的常遇故障。 | 讲授法 动画 故障分析、排除法 | 10 |
| 活塞式发动机的工作过程 | 1. 掌握进气过程、压缩过程、燃烧过程、膨胀过程、排气过程； 2. 掌握发动机的实际循环； 3. 掌握活塞式发动机的功率和经济性； 4. 掌握活塞式发动机的特性。 | 讲授法 录像引用 | 16 |
| 活塞式发动机的燃油系统 | 1. 掌握燃油系统分类与组成； 2. 掌握汽化器的工作原理。 | 讲授法 案例引用 | 6 |
| 活塞式发动机的启动点火系统 | 1. 启动系统； 2. 点火系统。 | 讲授法 录像引用 | 4 |
| 活塞式发动机进排气和散热系统 | 1. 掌握进气系统； 2. 掌握排气系统； 3. 掌握散热系统。 | 讲授法 录像引用 | 6 |
| 活塞式发动机滑油系统 | 1. 滑油系统概述； 2. 滑油系统工作原理。 | 讲授法 录像引用 | 4 |
| 发动机的维护和操作 | 1. 发动机的试车检查； 2. 发动机的油封与启封。 | 讲授法 录像引用 | 4 |
| 合计 | | | 56 |

| 课程名称 | 涡轴发动机原理与结构 | 建议学时 | 64 |
|--|---|---------------------|------|
| <p>1. 课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握涡轴发动机的组成与工作原理; 2. 掌握涡轴发动机主要机件的工作原理与结构; ; 3. 掌握涡轴发动机主传动装置与附件传动装置; 4. 掌握涡轴发动机滑油系统的工作原理与结构; 5. 掌握涡轴发动机燃油系统的工作原理与结构; 6. 掌握涡轴发动机空气系统的工作原理与结构; 7. 掌握涡轴发动机的压气机操纵系统; 8. 掌握涡轴发动机的起动系统; 9. 掌握涡轴发动机的控制与监测。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备学习通航维修专业后续课程的能力; 2. 具备识别涡轴发动机组成部件及分析其工作过程的能力; 3. 具备分析涡轴发动机故障、排除故障的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 确立正确的职业理想, 具备良好的职业心态; 2. 树立良好的职业道德, 养成严谨细致、诚实守信、吃苦耐劳、遵规守纪的职业素养; 3. 拥有健康的体魄和良好的心理素质, 敢于面对困难和挑战, 经得起挫折和失败的考验。 | | | |
| 2. 分单元(模块/情境/项目)教学要求 | | | |
| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
| 涡轴发动机概述 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 涡轴发动机的组成与工作; 2. 涡轴发动机结构特点; 3. 涡轴发动机性能指标。 | 讲授法 动画法 | 6 |
| 涡轴发动机主要机件 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 进气和排气装置; 2. 压气机; 3. 燃烧室; 4. 燃气发生器涡轮与自由涡轮; 5. 转子支承; 6. 主传动装置与附件传动装置。 | 讲授法 录像引用 | 26 |
| 滑油系统 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 滑油系统的组成; 2. 滑油系统的工作原理。 | 讲授法 | 8 |
| 燃油系统 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 燃油系统组成; 2. 燃油调节器; 3. 燃油系统的工作。 | 讲授法 录像引用 案例引用 | 10 |
| 空气系统 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 空气系统引气口与导管。 | 讲授法 | 2 |
| 压气机操纵系统 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 压气机放气活门、可转静子叶片。 | 讲授法 录像引用 | 4 |
| 起动系统 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 起动系统组成与工作。 | 讲授法 | 4 |
| 发动机的控制与监测 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 发动机的控制与监测。 | 讲授法 | 4 |
| 合计 | | | 64 |

| 课程名称 | 通用航空器维护技术 | 建议学时 | 104 |
|--|---|-------------------|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解通用航空器日常维护的相关知识； 2. 了解航空器部附件修理方法和要求； 3. 了解通用航空器各系统的拆装要求和方法。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能对通用航空器进行简单的日常维护； 2. 能对航空器部附件进行简单的修理； 3. 能对航空器各系统进行简单的拆装。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 航空器地面操作和存放 | 熟悉航空器滑行 / 牵引的安全注意事项；航空器顶升、系留及安全注意事项；航空器存放方法；环境对航空器地面操作和工作的影响；加油 / 放油程序；除冰 / 防冰程序；电源、气源和液压源的地面供给。掌握航空器地面操作和存放的基本方法。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 4 |
| 非正常事件 | 熟悉雷击和HIRF击穿后的检查；重着陆和穿越紊流飞行等非正常情况后的检查。掌握非正常事件的处理方法。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 2 |
| 航空器称重与平衡 | 熟悉航空器称重与平衡的目的、基本知识、基本术语；重心 / 平衡极限值的计算；称重程序；装载后航空器重量和实用重心位置，极限状态的载荷与平衡，压舱物。掌握航空器称重与平衡的基本方法。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 4 |
| 静电敏感元器件 / 部件的防护 | 熟悉静电放电的产生原理和静电对航空器元器件的危害；航空器上ESDS标识和ESDS设备的保护措施；ESDS静电敏感元器件 / 部件的拆装要求；静电护腕的正确使用与检测；静电敏感元器件 / 部件包装和运送。掌握航空器静电敏感元器件 / 部件的防护的基本方法。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 4 |
| 航空电瓶 | 熟悉航空器常用酸性和碱性电瓶的构造，维护要点；电瓶的检测（电解液比重、电压、安全阀压力等）；电瓶的充放电、电瓶容量的确定和适航要求。掌握航空电瓶使用的基本方法。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 4 |
| 密封和防腐 | 熟悉密封胶的使用、涂抹方法及要求；封严件的使用；常见腐蚀种类，腐蚀的处理和防腐蚀措施。掌握航空器结构件的密封和防腐的基本方法。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 8 |
| 飞机部附件修理技术 | 熟悉修理流程、分解、清洗、故检、修理、装配、调试。掌握飞机部附件修理的基本技能。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 26 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|---|-------------------|------|
| 航空器部件(设备)的拆装 | 对典型的航空器电子设备(AV专业)或机械部件(ME专业)进行拆装练习。包括工作单(工卡)、维修资料、工具和设备的正确使用;功能测试或检查。掌握航空器部件(设备)的拆装的基本技能。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 52 |
| 合计 | | | 104 |

【教学进程安排】

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | |
|----------|--------|----------------------|------|-----|------|------|------|------|----|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | |
| | | | | | | | | | | 第一学期18周 | 第二学期19周 | 第三学期19周 | 第四学期19周 | 第五学期19周 | 第六学期16周 |
| 通用能力模块 | 1 | 军事训练及入学教育 | B | 78 | 12 | 66 | 4.5 | | √ | 3周 | - | - | - | - | - |
| | 2 | 形势与政策 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | 2/4 | 2/4 | 2/4 | 2/4 | - | - |
| | 3 | 思想道德修养与法律基础 | A | 64 | 64 | | 4 | | √ | 2/32 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 4 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | A | 64 | 64 | | 4 | | √ | - | - | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 5 | 大学体育 | C | 120 | | 120 | 7.5 | | √ | 2/24 | 2/32 | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 6 | 大学英语 | A | 96 | 96 | | 6 | √ | | 4/48 | 4/48 | - | - | - | - |
| | 7 | 大学语文 | A | 56 | 56 | | 3.5 | | √ | 2/24 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 8 | 工程应用数学 | A | 48 | 48 | | 3 | √ | | 4 | - | - | - | - | - |
| | 9 | 计算机应用基础 | B | 48 | 12 | 36 | 4 | | √ | 4 | - | - | - | - | - |
| | 10 | 大学生职业生涯规划 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 11 | 毕业生就业指导 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| | 12 | 大学生创新创业理论与实践 | B | 32 | 20 | 12 | 2 | | √ | - | 4 | - | - | - | - |
| | 13 | 心理卫生与健康 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 14 | 国防教育 | A | 24 | 24 | | 1.5 | | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 15 | 德育实践 | C | 78 | | 78 | 4.5 | | √ | - | 1周 | 1周 | 1周 | - | - |
| 通用模块合计 | | | | 772 | 460 | 312 | 48.5 | | | | | | | | |
| 专业基本能力模块 | 16 | 机械制图 | B | 56 | 30 | 26 | 3.5 | √ | | 4 | - | - | - | - | - |
| | 17 | 公差与配合 | B | 32 | 20 | 12 | 2 | √ | | 4 | - | - | - | - | - |
| | 18 | 机械基础 | B | 56 | 30 | 26 | 3.5 | √ | | - | 6 | - | - | - | - |
| | 19 | 基本钳工 | C | 52 | | 52 | 3 | √ | | - | 2周 | - | - | - | - |
| | 20 | 电工与电子技术 | B | 80 | 40 | 40 | 5 | √ | | - | 6 | - | - | - | - |
| | 21 | 航空工程材料 | B | 56 | 44 | 12 | 3.5 | √ | | - | - | 6 | - | - | - |
| | 22 | 无损检测技术 | C | 26 | | 26 | 1.5 | √ | | - | - | 1周 | - | - | - |
| | 23 | 人为因素与航空法规 | A | 40 | 40 | | 2.5 | √ | | - | - | 4 | - | - | - |

(续表)

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | | |
|-----------------|----------|--------------|-----------------|---------|------|------|-------|------|----|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | | |
| | | | | | | | | | | 第一学期18周 | 第二学期19周 | 第三学期19周 | 第四学期19周 | 第五学期19周 | 第六学期16周 | |
| 专业基本能力模块 | 24 | 直升机飞行原理 | B | 56 | 40 | 16 | 3.5 | √ | | - | - | 6 | - | - | - | |
| | 25 | 专业英语 | A | 72 | 72 | | 6 | √ | | - | - | 2/24 | 2/24 | 4/24 | - | |
| | 26 | 飞机维修文件及手册查询 | C | 52 | | 52 | 3 | | √ | - | - | - | - | 2周 | - | |
| | 27 | 飞机维修基本技能(电气) | ①电气线路标准施工 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | 1周 | - | - | - |
| | | | ②简单电子线路制作 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | 1周 | - | - | - |
| | 28 | 飞机维修基本技能(机械) | ①常用工量具与电子电气设备使用 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | - | 1周 | - | - |
| | | | ②紧固件拆装与保险 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | - | 1周 | - | - |
| | | | ③软/硬管路标准施工 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | - | 1周 | - | - |
| | | | ④钣金技术 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | - | 1周 | - | - |
| | 专业基本模块合计 | | | | 734 | 316 | 418 | 46 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 29 | 飞机液压与气动技术 | B | 40 | 30 | 10 | 2.5 | √ | | - | 4 | - | - | - | - | |
| | 30 | 活塞发动机原理与构造 | B | 56 | 28 | 28 | 3.5 | √ | | - | - | - | 6 | - | - | |
| | 31 | 涡轮发动机原理与构造 | B | 64 | 32 | 32 | 4 | √ | | - | - | 6 | - | - | - | |
| | 32 | 直升机结构与系统 | B | 80 | 40 | 40 | 5 | √ | | - | - | - | 6 | - | - | |
| | 33 | 通用航空器电气仪表 | B | 32 | 16 | 16 | 2 | | √ | - | - | - | - | 6 | - | |
| | 34 | 航空部附件修理技术 | B | 48 | 18 | 30 | 3 | | √ | - | - | - | - | 8 | - | |
| | 35 | 通用航空器维护技术 | C | 104 | | 104 | 6 | | √ | - | - | - | - | 4周 | - | |
| 36 | 毕业设计 | C | 156 | | 156 | 9 | | | - | - | - | - | 6周 | - | | |
| 37 | 毕业实习 | C | 416 | 78 | 338 | 24 | | √ | - | - | - | - | - | 16周 | | |
| 岗位导向模块合计 | | | | 996 | 242 | 754 | 59 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 拓展能力模块 | 须选3门 | 人文素质选修 | A | 96 | 96 | | 6 | | √ | - | - | 2 | 2 | 2 | - | |
| | | 通用航空概论 | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | 2 | - | - | |
| | | 航空修理概论 | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | 2 | - | - | |
| | 须选2门 | 小型飞机结构与系统 | B | 32 | 20 | 12 | 2 | | √ | - | - | - | 2 | - | - | |
| | | 现代航空新技术 | B | 32 | 20 | 12 | 2 | | √ | - | - | - | 2 | - | - | |
| 拓展能力模块合计 | | | | 160 | 148 | 12 | 10 | | | | | | | | | |
| 合计 | | | | 2662 | 1034 | 1678 | 166.5 | | | 23.7 | 23.3 | 23.2 | 24.9 | 22 | | |
| 理论教学学时与实践教学学时比例 | | | | 1: 1.51 | | | | | | | | | | | | |

【教学基本条件和教学建议】

一、专业教学团队

本专业拥有一支具有先进职教理念、扎实理论功底、过硬实践技能、缜密逻辑思维能力、丰富表达能力的教师队伍。专业教学团队由专业带头人、骨干教师、兼职教师共同组成。

专业带头人在通用航空器维修专业领域内有一定的知名度，具有深厚的专业知识和较强的专业技能，能组织协调其他专业教师开展专业建设和实习实训建设，能制定和修改专业人才培养方案，能协调各课程间衔接和课程建设。

骨干教师具有良好的师德，较强的敬业精神，具有一定的企业工作经验，熟悉企业岗位任职与职业技能要求。具有较强的通用航空器维修专业知识水平，具有高校教师任职资格证书，具有较强实践动手能力和技术研发能力，能胜任所授课程。

兼职教师由既有一定理论水平又有丰富实践经验的工程技术人员或项目经理担任。兼职教师具有3年以上相关岗位工作经历，有丰富的实际工作经验，具有中级以上专业技术职务，具有较强的教学组织能力。

二、教学设施

本专业具备相应校内实习实训基地实训室和校外实训基地。

(一) 校内实习实训基地实训室和教学设备要求

根据本专业人才培养要求和学生规模需要，具备实现本专业教育目标所必须的教室、实习实训场地、实训室和仪器设备，能满足本专业学生校内生产性实训的需要。建设有理实一体的实训室和综合型的校内生产性实训基地。实训基地建设以实现工学结合、落实企业工作任务为主线，注重校内生产性实训与校外顶岗实习的有机衔接。校内实训基地总体布局实现“资源高效”，按照实训任务所需资源相近的原则分区域建立实训室，避免重复建设，体现资源的合理配置，充分发挥其效益。实训基地内教学组织实现“理实一体”，车间里建教室，教室外布工位，学生在同一个区域完成学习与训练。教学内容实现“做学合一”，教学过程与工作过程一致，实训室布置与车间一致，实训任务与工作任务一致。

校内实训实训室实训项目与主要设备配置

| 序号 | 实训室名称 | 功能 | 主要设备 |
|----|-----------------|---|---|
| 1 | 飞机维修实训中心 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 外场和车间安全防护实训; 2. 飞机的装配与调试实训; 3. 飞机的水平测量实训; 4. 飞机勤务与维护实训; 5. 航空电瓶的维护实训; 6. 焊接与粘结实训。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 飞机顶升设备; 2. 电源车; 3. 液压油泵车; 4. 称重设备; 5. 水准仪、经纬仪; 6. 波音飞机维修工具包; 7. 航空电瓶及充电设备; 8. 安全带、警示背心; 9. 电解液比重计; 10. 注油枪; 11. 充放气工具; 12. 电焊设备、切割设备。 |
| 2 | 飞机附件修理实训室 | <ol style="list-style-type: none"> 1 附件的分解与装配; 2. 附件的故检与修理; 3. 附件的调试; 4. 附件综合修理。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 冷气附件综合试验台; 2. 液压附件综合试验台; 3. 刹车附件综合试验台。 |
| 3 | 管路标准施工实训室 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 软、硬管制作实训; 2. 软、硬管安装与拆卸实训; 3. 密封试验实训。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 弯管器; 2. 切管器; 3. 管路展板; 4. 软管接头制作设备; 5. 硬管接头手工制作设备; 6. 管接头电动扩口机; 7. 打压设备; 8. 管路标准施工练习架。 |
| 4 | 紧固件拆装与保险实训室 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 紧固件拆装实训; 2. 紧固件常用保险实训; 3. 紧固件特殊分解法实训。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 航空紧固件展板; 2. 紧固件拆装与保险练习架; 3. 保险丝钳及常用拆装工具; 4. 特殊分解工具包。 |
| 5 | 常用工具量具实训室 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 常用工具的使用与维护实训; 2. 常用量具的使用与维护实训; 3. MTE 设备维护使用实训。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 常用英制工具; 2. 常用英制量具; 3. Boeing 工具包。 |
| 6 | 常用电子电气测试设备使用实训室 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 常用电子电气测量设备的使用; 2. 常用电子电气测量设备的维护实训。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 气压仪表; 2. LCR 测量表; 3. 大气数据仪表校验设备。 |
| 7 | 航空电气标准线路施工实训室 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 导线剥线工艺实训; 2. 线束捆扎工艺实训; 3. 导线修理工艺实训; 4. 导线接头标准施工工艺实训; 5. 退钉、送钉工艺实训; 6. 同轴电缆制作工艺实训。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Boeing 标准线路施工工具包; 2. 扎带枪; 3. 线路综合施工练习架; 4. 毫欧表; 5. 接触力保持工具。 |

(续表)

| 序号 | 实训室名称 | 功能 | 主要设备 |
|----|--------------|---|---------------------------------------|
| 8 | 通用航空器维修综合实训室 | 1. 通用航空器的认知实训； 2. 通用航空器的维护实训； 3. 通用航空器的使用和试车实训。 | 1. R44 直升机及拆装工装； 2. 初教六； 3. 米八。 |

(二) 校外实训基地基本情况一览表

根据专业特点，依托行业协会的资源优势，建有稳定的校外实习实训基地，完善管理运行机制，提高其运行效率，实现学生实训、顶岗实习、毕业设计、就业及校企合作开发科研项目、企业员工技术培训、教师下厂锻炼等功能。同时，发展大量可接收学生顶岗实习的合作企业，供学生全面开展顶岗实习，确保每个学生有半年以上的顶岗实习时间。

校外实训基地一览表

| 序号 | 校外实训基地名称 | 实训基本内容 | 实训接待能力 | 厂方负责人 | 学院负责人 |
|----|----------|--------|----------|-------|-------|
| 1 | 长沙捷联航空 | 飞机维护 | 30 人 / 年 | 刘占军 | 熊纯 |
| 2 | 华新通航 | 飞机维护 | 20 人 / 年 | 易米华 | 熊纯 |

三、教学资源

1. 文本类教学资源

采用如规划教材、校本教材、讲义、活页、任务书、PPT 等形式多样、图文并茂的文本类教学资源，提高学生学习的主动性和积极性。与行业企业工程技术人员、专家共同开发教材和实验实训指导书，使教学内容更好地与实践结合以满足未来实际工作需要。辅助教材突出实用性、前瞻性、良好的拓展性。讲义一般支持工作过程中所需知识和技能的描述，出现问题的解决措施等；活页通常用于某个专题讨论；任务书一般用于中后期项目的使用；PPT、辅助文档一般用于知识介绍、技术支持等。

2. 网络多媒体教学资源

积极利用视频、动画、虚拟仿真等专业数字化教学资源实施信息化教学，要求学生多浏览专业电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，使教学内容从单一化向多元化转变，拓展学生知识容量和职业能力。

3. 行业资源

充分利用本行业的企业资源，组织学生进行企业的观摩教学、现场演示教学等，满足学生参观、实训需要，并在学习中关注其职业能力的发展，并及时对教学内容进行调整。

四、课程考核

专业基础理论知识平台课程和专业基本技术技能平台课程的教学评价与考核可按常规方式进行。

学习领域课程评价按任务进行，采取中间过程和最终结果评价相结合的方式，重视对中间过程的评价；同时也应重视对实践操作能力的检验，以及对工作态度、团队协作及沟通能力的检验。

评价的方式可以采取同学监督评价与教师评价相结合的方式。对以团队方式完成工作过程时，对队员的评价由队长负责，对团队总的评价由教师负责，两者结合形成队员的评价结果。

| 序号 | 课程类型 | 过程性考核占比 | 终结性考核占比 | 考核方式 |
|----|--------------|---------|---------|--|
| 1 | A(纯理论课 / 考试) | 40% | 60% | 闭卷笔试、闭卷机试、开卷笔试、开卷机试、口试 |
| 2 | B(理实一体) | 60% | 40% | 闭卷笔试\机试、口试、实际操作考核 |
| 3 | C(纯实践课) | 60% | 40% | 同学监督评价考核、教师评价考核(主要对实训态度、文明生产、实训产品、实训报告等进行考核) |

五、毕业条件

学生在规定修业年限内，修读完成人才培养方案规定的全部课程并取得学分，学生体质健康测试综合成绩达 50 分以上，按学院规定到实习单位完成毕业实习任务，符合学籍管理规定毕业条件，准予毕业，并颁发毕业证书。

【继续专业学习深造建议】

本专业毕业生继续学习主要有两种途径：一是参加专升本，二是参加自学考试。其专业面向有：航空机电工程、飞行器设计与工程、航空机电设备维修等。

执笔人：刘兵

审核人：熊纯

无人机应用技术专业人才培养方案

【专业名称 / 代码】

无人机应用技术 /560610

【教育类型】

高等职业教育

【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

【学制及学历】

全日制三年 / 专科

【培养目标与规格】

一、人才培养目标

本专业主要面向无人机应用、生产、研发等行业，企业的生产、服务、建设与管理第一线，培养具有本专业基础理论知识，一定的分析问题、解决问题能力，具有无人机所需的组装、测试、操控、维护与维修能力，从事无人机组装、调试、维护、地勤、操控以及无人机航拍、航测、植保、救援应用等工作，适应现代航空产业发展要求，德、智、体、美全面发展的、具有较高人文素养、较强工匠精神、创新精神和创业意识的技术技能人才。

二、人才培养规格

1. 知识要求

(1) 掌握行业标准体系和相关法规；

- (2) 掌握计算机应用技术基础理论知识；
- (3) 熟练掌握识图与制图、计算机辅助设计等专业基础知识；
- (4) 掌握本专业必需的电工、电子技术基础理论知识；
- (5) 掌握电机及控制基础理论知识；
- (6) 掌握传感器与检测技术基础理论知识；
- (7) 掌握发动机基础理论知识；
- (8) 熟练掌握无人机结构与系统基础理论知识；
- (9) 掌握无人机飞行基本知识；
- (10) 掌握无线电遥控技术；
- (11) 熟练掌握无人机应用技术基础理论知识；
- (12) 掌握航测数据处理技术；
- (13) 掌握无人机维护与修理专业基础知识；
- (14) 掌握飞行控制系统安装、调试和维修基础知识；
- (15) 熟练掌握无人机飞行操控基础知识；
- (16) 掌握无人机专业英语的基本词汇。

2. 能力要求

- (1) 具备常用工、量具与设备使用能力；
- (2) 具备测量电子元器件、识读电路图，制作简单电子电气线路的能力；
- (3) 具备电机控制应用基本能力；
- (4) 具备无人机部件组装与测试基本能力；
- (5) 具备无人机组装与测试基本能力；
- (6) 具备无人机应用基本能力；
- (7) 具备无人机相关部件及系统维护与检测基本能力；
- (8) 具备无人机操控基本能力；
- (9) 具备航拍、遥测等数据简单处理基本能力；
- (10) 具备专业英文资料的阅读能力。

3. 素质要求

- (1) 具有坚定的政治立场，严谨的工作态度，优良的工作作风；
- (2) 树立正确的人生观、世界观、价值观，遵纪守法，具有良好的社会公德与责任感；
- (3) 具有一定的社会科学知识和人文知识，团结协作、诚实守信、爱岗敬业、厚德重能；
- (4) 爱岗敬业，具备“敬仰航空、敬重装备、敬畏生命”职业精神，“零缺陷、无差错”

职业素养；

- (5) 了解航空企业文化,热爱无人机生产事业,树立航空产品质量第一、精益求精的意识
- (6) 具有从事本工作的安全生产、环境保护、职业道德等意识,遵守相关的航空法规;
- (7) 具有良好的心理与身体素质,能适应艰苦工作需要;
- (8) 具有较强的自我学习、自我调整能力,具备创新精神,保持可持续发展。

【职业面向及职业能力要求】

一、职业面向

| 初始岗位群 | 预计需要时间 | 发展岗位群 | 预计需要时间 |
|------------|--------|---------------------|---------|
| 无人机操控 | 1年~2年 | 无人机操控 | 3年~5年以上 |
| 无人机装调、维护维修 | 1年~2年 | 无人机通用电子设备和控制设备装调、维护 | 3年~5年以上 |

二、岗位职业能力

| 序号 | 主要任职岗位 | 岗位描述 | 职业能力要求 |
|----|---------|--------------------------------------|--|
| 1 | 无人机操控手 | 遥控器参数设置和调试;无人机起飞前调试;无人机飞行操控,自驾仪软件操控。 | 掌握无人机飞行原理、无线遥控技术;熟练掌握低空无人机的起飞、航线规划和飞行、降落等操控技能,能够分析各种天气环境下无人机的飞行技术要点,根据航拍航测等任务要求完成低空无人机的操控;掌握无人机搭载设备的安装调试与操控;掌握自驾仪软件的操作等。 |
| 2 | 无人机维护维修 | 无人机的组装、调试与维护;发动机的拆装与维修。 | 熟练掌握各种无人机的组装工艺、调试、维护维修;掌握发动机结构、拆装与维修;掌握接收机、电调、舵机与机翼之间的连接与调试、故障判断与处理等。 |
| 3 | 地勤 | 无人机地面站的架设、设备调试;无人机自驾设备的安装与调试;场地勘测。 | 掌握无人机地面站的架设、调试;掌握无人机自驾仪软件的操作;掌握场地勘测、根据天气、飞行场地环境进行无人机飞行路径的规划等技能。 |
| 4 | 搭载设备操控 | 无人机搭载设备的操控、安装、调试、维护维修。 | 掌握无人机飞行技术,航拍航测等无人机搭载设备安装、调试和操控技术。 |
| 5 | 数据处理 | 无人机飞行数据接收处理、无人机航拍航测数据接收和处理。 | 掌握无人机飞行数据处理、航拍航测数据检测与处理。 |

【职业证书】

一、通用证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|----------------|-----------------|--------|------|
| 高等学校英语应用能力考试证书 | 高等学校英语应用能力考试委员会 | A 级以上 | 鼓励取证 |
| 全国计算机等级证书 | 教育部考试中心 | 一级以上 | |
| 普通话水平测试等级证书 | 湖南省语言文字工作委员会 | 三级甲等以上 | |

二、职业资格证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|--------------------|-----------------------|---------------|------|
| 民用无人机驾驶航空器系统驾驶员合格证 | 中国航空器拥有者及驾驶员协会 (AOPA) | 视距内驾驶员或超视距驾驶员 | 鼓励取证 |
| ASFC 遥控航空模型飞行员执照 | 中国航空运动协会 (ASFC) | 中级 | |
| 学员合格证书 | 慧飞无人机应用技术培训中心 (UTC) | - | |

【课程体系与核心课程】

一、课程体系与对应能力架构

| 能力架构 | | 支撑能力的课程体系 |
|------|---------------|--|
| 大类 | 细分 | |
| 通用能力 | 道德素质提升与政治鉴别能力 | 毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、思想道德修养、形势与政策、德育实践 |
| | 语言文字能力 | 大学语文、大学英语 |
| | 数理分析与逻辑思维能力 | 高等数学、工程应用数学 |
| | 自我调适与意志坚定能力 | 军事训练与入学教育、心理卫生与健康、大学体育 |
| | 创新创业能力 | 职业生涯规划与就业指导、创新创业理论与实践 |
| | 信息手段运用能力 | 计算机基础 |
| | 学习能力 | 所有课程 |

(续表)

| 能力架构 | | 支撑能力的课程体系 |
|---|--|-------------------------|
| 大类 | 细分 | |
| 专业基本能力 | 电工电子仪器仪表的使用能力；电子电气线路的识读与分析能力；电子电气设备的简单故障处理能力； | 电工与电子技术 |
| | 飞机机体、航空发动机及航空电子设备组成部件的识别能力、无人机行业标准体系和相关法规的理解和运用能力； | 航空概论、无人机法规 |
| | 工程识图能力； | 机械基础、机械制图 |
| | 自动控制系统组成部件的识别能力；自动控制工作原理的分析能力； | 自动控制技术 |
| | 常用工量具与设备的使用能力；电子元器件的测量、电路图识读，简单电子电气线路制作的能力；紧固件的拆卸、安装与保险施工能力；航空电气标准线路施工的能力；飞机典型连接结构的防腐蚀密封施工能力；飞机钣金成形操作能力； | 维修基本技能（电子类）、维修基本技能（机械类） |
| | 无人机动力装置组成部件的识别能力；无人机动力装置的安装调试能力；无人机动力装置常见故障的维护维修能力； | 无人机动力系统 |
| | 传感器组成部件的识别能力；传感器的分解、组装和调试能力；传感器常见故障维护维修能力； | 传感器原理与应用 |
| | 无人机英文资料阅读、理解能力； | 专业英语 |
| | 无人机电机、电调组成部件的识别能力；无人机电机、电调的分解、安装调试能力；无人机电机、电调常见故障的维护维修能力； | 无人机电机与电调技术 |
| 无人机导航系统组成部件的识别能力；无人机导航系统的分解、安装调试能力；无人机导航系统常见故障的维护维修能力；无人机通信系统组成部件的识别能力；无人机通信系统的分解、组装与调试能力；无人机通信系统常见故障的维护维修能力； | 无人机导航与通信技术 | |
| 岗位能力 | 固定翼、单旋翼、多旋翼无人机的组装调试能力；固定翼、单旋翼、多旋翼无人机常见故障的维护维修能力； | 无人机组装调试与检修 |
| | 固定翼、单旋翼、多旋翼无人机的基本操控能力； | 无人机操控实训 |
| | 无人机飞行控制系统安装、调试能力；无人机飞行控制系统常见故障的维护维修能力； | 无人机飞行控制技术 |

(续表)

| 能力架构 | | 支撑能力的课程体系 |
|------|---|------------|
| 大类 | 细分 | |
| 岗位能力 | 无人机部件与系统的识别能力；无人机系统安装调试能力；无人机部件与系统常见故障的维护维修能力； | 无人机结构与系统 |
| | 利用三维软件设计无人机零部件图纸的能力；利用三维软件设计无人机产品图纸的能力； | CATIA 工程制图 |
| | 无人机遥控器组成部件的识别能力；无人机遥控器的功能设置与调试能力；无人机遥控器的常见故障维护维修能力；无人机地面站设置和航线规划能力； | 无线电遥控技术 |
| | 无人机在农业植保、航拍航测、物流、消防、救援等领域的操作和应用能力； | 无人机行业应用技术 |
| 拓展能力 | 单片机应用系统硬件电路设计能力；单片机应用系统软件开发与调试能力； | 单片机技术与应用 |
| | 无人机航拍航测技术应用能力；无人机航测数据处理的能力 | 无人机航测数据处理 |
| | 航拍、植保、电力巡检等无人机任务载荷的安装、使用及维护维修能力； | 无人机任务载荷 |

二、核心课程简介

| 课程名称 | 维修基本技能（机械类） | 建议学时 | 78 |
|---|-------------|------|----|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握紧固件拆装与保险的基本知识； 2. 掌握软硬管路的施工方法； 3. 掌握飞机钣金技术。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握紧固件拆装与保险的基本技能； 2. 掌握软硬管路施工的基本技能； 3. 掌握钣金成型与铆接的操作技能。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|----------------------------------|--------------|------|
| 紧固件拆装与保险 | 掌握紧固件拆装与保险的基本方法;掌握紧固件拆装与保险的基本技能。 | 教学做一体化 | 26 |
| 硬/软管路施工 | 掌握硬/软管路施工基本方法;能够对硬/软管路施工进行正确施工。 | 教学做一体化 | 26 |
| 飞机钣金技术 | 掌握飞机钣金技术;掌握钣金成型与铆接的操作技能。 | 教学做一体化 | 26 |
| 合计 | | | 78 |

| 课程名称 | 维修基本技能(电类) | 建议学时 | 78 |
|---|------------|------|----|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握本专业必需的电工、电子技术基础理论知识; 2. 掌握常用电子电气测试设备基本结构和工作原理; 3. 航空导线的类型和应用; 4. 导线和电缆标记的涵义; 5. 增压区域导线捆扎方法; 6. 普通区域导线捆扎方法; 7. 增压区域导线束敷设与支撑的方法; 8. 掌握常用电子元器件的性能、特点、主要参数、标志方法; 9. 学会常用电子元器件的基本检测方法; 10. 掌握焊接工具、仪器、设备的使用; 11. 掌握电子产品装配工艺; 12. 掌握静电防护的方法。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握常用电子电气测试设备的使用和维护技能; 2. 掌握常用电子元器件识读和测试技能。 3. 掌握增压区/普通区导线困扎的方法; 4. 掌握导线修理的方法; 5. 掌握插头修理方法; 6. 掌握邦迪块和小功率继电器的拆装方法; 7. 掌握导线束敷设与支撑的方法 8. 学会常用电子元器件的基本检测方法; 9. 掌握器件识别工具的使用; 10. 具备小型电子产品组装、调试能力; 11. 具备常用电子元件焊接、拆卸能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风; 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神,极强的敬业精神。 | | | |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|---|--------------|------|
| 常用电子电气测试设备的使用 | 掌握万用表、LCR表的使用;掌握毫欧表、兆欧表的使用;掌握示波器及信号发生器的使用。 | 教学做一体化 | 26 |
| 航空电气标准线路施工 | 掌握导线束的绑扎方法;掌握导线的修理方法;掌握插头的修理方法;了解邦迪块和小功率继电器的拆装方法;了解导线束敷设与支撑的方法。 | 教学做一体化 | 26 |
| 简单电子线路制作 | 掌握电子元器件的识别方法;掌握基本焊接技能;掌握小型电路的组装与调试方法。 | 教学做一体化 | 26 |
| 合计 | | | 78 |

| 课程名称 | 无人机飞行控制技术 | 建议学时 | 72 |
|---|-----------|------|----|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解飞控系统的概念、发展,飞行器的自动飞行; 2. 掌握气体运动的定义和基本定律;飞机空间运动的表示和飞机的操纵机构;飞行力学的基本知识;飞机在空气中的运动特性; 3. 掌握自动控制系统的基本概念,自动控制系统的分析方法; 4. 掌握舵机的工作原理和分类,舵回路的组成,飞控系统对舵回路的要求; 5. 理解飞机纵向运动的稳定与控制;飞机侧向运动的稳定与控制;飞行自动导引系统; 6. 掌握飞行速度控制系统的作用;飞行速度控制系统的方案及其实现; 7. 掌握飞机的操纵系统和飞行品质;飞机的阻尼、增稳和控制增稳;电传操纵和主动控制技术; 8. 理解实际的飞控系统。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有安装、调试简单的自动控制系统的的能力; 2. 具有安装、调试舵机及舵回路的能力; 3. 具有安装、调试简单的飞行速度控制系统的能力; 4. 具有维护实际的飞控系统的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风; 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神,极强的敬业精神。 | | | |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|--|--------------|------|
| 飞行控制技术基本知识 | 飞行控制的概念、发展及现状,飞行器的自动飞行。 | 讲授法 | 6 |
| 飞机的飞行 | 掌握气体运动和飞行力学的基本知识;掌握飞机空间运动的表示;熟悉飞机的运动特性。 | 讲授法 | 10 |
| 飞机飞行状态的测量与传感器 | 掌握飞机状态传感器的基本特征、种类和工作原理;熟悉飞机导航系统的原理和机构。 | 教学做一体化 | 10 |
| 飞控系统的伺服子系统 | 了解舵机的工作原理;掌握舵机的分类及特点;熟悉舵回路的特性;了解飞控系统对舵机及舵回路的要求。 | 讲授法、案例教学法 | 8 |
| 飞控计算机 | 掌握飞控计算机的作用与构成;理解飞行信号处理单元及飞行控制功能单元。 | 案例教学法、讲授法 | 10 |
| 飞行控制系统 | 理解飞机纵、侧向运动的稳定与控制;掌握飞行自动导引系统;掌握飞行速度、高度稳定和控制系统;掌握电传操纵系统。 | 讲授法 | 8 |
| 地面站与遥控系统 | 掌握遥控系统的工作原理与构成;掌握地面站的作用与构成。 | 教学做一体化 | 10 |
| 飞控系统的调试与维护 | 掌握无人机飞行的基本法规和维护规则;掌握飞控系统的调试与维护方法。 | 教学做一体化 | 10 |
| 合计 | | | 72 |

| 课程名称 | 无人机结构与系统 | 建议学时 | 72 |
|--|----------|------|----|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解无人机的发展概况,无人机的种类及分类,无人机的基本特性及应用领域; 2. 掌握无人机的基本构成; 3. 理解飞机发动机的工作原理、基本结构、无人机发动机; 4. 掌握无人机飞控系统的基本组成和工作原理,飞控系统各部件的工作原理和构成,飞控系统维护的特点; 5. 掌握液压油的种类,液压系统供压部分的组成和工作,液压系统回油部分的组成和工作,液压系统的主要附件以及使用维护特点; 6. 理解飞机起落架系统,无人机着陆与起飞系统的种类和特点、基本组成; 7. 掌握飞机燃油的种类,飞机燃油系统的构成和主要附件,无人机燃油系统的组成和主要附件; 8. 掌握无人机的电源系统和配电系统; 9. 介绍无人机机载传感器的基本结构; 10. 掌握无人机导航系统、无人机通信系统、无人机数据传输和遥控系统。 | | | |

(续表)

| 课程名称 | 无人机结构与系统 | 建议学时 | 72 |
|--|--|--------------|------|
| <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有安装、调试飞控系统的能力； 2. 具有安装、调试起飞和着陆系统的能力； 3. 具有安装、调试无人机燃油系统的能力； 4. 具有安装、调试无人机电源系统的能力； 5. 具有安装、调试无人机机载传感器的能力； 6. 具有安装、调试无人机电子系统的能力； 7. 具有安装、调试无人机外挂系统的能力； 8. 具有安装、调试无人机发动机的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 绪论 | 掌握无人机的基本知识。 | 讲授法 | 4 |
| 无人机的结构 | 掌握无人机的基本构成；熟悉机翼的结构形式及受力特点；熟悉机身的结构形式及受力特点。 | 讲授法 | 8 |
| 无人机发动机 | 理解飞机发动机的基本构成和工作原理；掌握常用无人机发动机的类型，基本结构和工作原理。 | 讲授法、案例教学法 | 8 |
| 无人机飞控系统 | 了解无人机飞控系统的工作原理；掌握其结构特点；熟悉各部件的组成和工作原理；熟悉各部件的拆装。 | 讲授法、案例教学法 | 8 |
| 液压系统 | 熟悉液压油的种类；掌握液压系统的组成和工作原理；熟悉液压系统的使用和维护特点。 | 讲授法 | 4 |
| 起飞和着陆系统 | 了解飞机起落架系统的组成；了解各部件的组成；掌握无人机起飞和着陆系统的组成、特点、维护和使用。 | 讲授法 | 4 |
| 无人机燃油系统 | 了解飞机燃油及燃油系统；掌握无人机燃油系统的组成，使用和维护。 | 讲授法、案例教学法 | 6 |
| 无人机电源系统 | 掌握无人机供电系统的工作原理、配电系统的组成。 | 讲授法、案例教学法 | 8 |
| 无人机机载传感器 | 掌握无人机常用的传感器种类及其工作原理、结构和维护方法。 | 讲授法、案例教学法 | 8 |
| 无人机电子系统 | 掌握无人机导航系统的形式、工作原理；了解无人机通信系统、数据传输系统；掌握无人机遥控系统的使用和工作原理、组成。 | 讲授法、案例教学法 | 8 |
| 无人机外挂系统 | 了解无人机外挂系统的种类、维护方法。 | 讲授法、案例教学法 | 6 |
| 合计 | | | 72 |

| 课程名称 | 无线电遥控技术 | 建议学时 | 56 |
|--|-----------------------------|--------------|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握无人机遥控器的基本构造及工作原理； 2. 掌握遥控器的用户菜单； 3. 掌握接收机与舵机的连接方法，掌握接收机的安装方法； 4. 掌握固定翼、单旋翼、多旋翼模型基础设置方法； 5. 掌握系统菜单、模型菜单、连接菜单的功能与设置方法； 6. 掌握固定翼、单旋翼、多旋翼模型地面站的设置和使用方法； 7. 掌握固定翼、单旋翼、多旋翼模型地面站的设置和使用方法。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有熟练安装接收机，能够连接接收机与舵机的能力； 2. 具有熟练地对固定翼、单旋翼、多旋翼模型进行基础设置的能力； 3. 具有熟练地对遥控器系统菜单、模型菜单、连接菜单进行设置的能力； 4. 具有熟练地对固定翼、单旋翼、多旋翼模型地面站进行安装、设置和使用的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 遥控器基本构造 | 掌握无人机遥控器的基本构造及基本工作原理。 | 讲授法 | 4 |
| 遥控器基本操作 | 掌握遥控器基本操作及用户菜单。 | 教学做一体化教学 | 10 |
| 接收机与舵机的连接 | 掌握接收机与舵机的连接方法，掌握接收机的安装方法。 | 教学做一体化教学 | 4 |
| 模型基础设置方法 | 掌握固定翼、单旋翼、多旋翼模型基础设置方法。 | 教学做一体化教学 | 8 |
| 菜单功能 | 掌握系统菜单、模型菜单、连接菜单的功能与设置方法。 | 教学做一体化教学 | 12 |
| 地面站软件的使用 | 掌握固定翼、单旋翼、多旋翼模型地面站的设置和使用方法。 | 教学做一体化教学 | 18 |
| 合计 | | | 56 |

| 课程名称 | 无人机操控技术 | 建议学时 | 104 |
|---|--|--------------|------|
| <p>课程教学目标： 该实训分三个学期进行。</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉无人固定翼机、无人旋翼机、无人直升机的结构和功能； 2. 理解无人固定翼机、无人旋翼机、无人直升机的工作原理； 3. 理解无人固定翼机、无人旋翼机、无人直升机的飞行原理； 4. 熟悉无人机模拟操控软件的功能； 5. 熟悉无人机遥控器操纵杆的功能。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉无人机操控软件； 2. 具有使用无人机操控软件对无人固定翼机进行模拟飞行的能力； 3. 具有使用无人机操控软件对无人多旋翼机进行模拟飞行的能力； 4. 具有使用无人机操控软件对无人直升机进行模拟飞行的能力； 5. 具有熟练使用无人机操纵杆的能力； 6. 具有使用无人机操纵杆对无人固定翼机进行操控飞行的能力； 7. 具有使用无人机操纵杆对无人多旋翼飞机进行操控飞行的能力； 8. 具有使用无人机操纵杆对无人直升机进行操控飞行的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 航模的制作与操控 | 熟悉航模制作的基本知识，为后续无人机的设计安装和调试奠定初步的实践能力。 | 教学做一体化 | 26 |
| 无人机的模拟操控 | 掌握无人机操控基本方法。 | 教学做一体化 | 26 |
| 无人固定翼机操控 | 熟悉无人机操控软件的功能；能够使用无人机操控软件对固定翼无人机进行模拟飞行；熟悉无人机遥控器操纵杆的功能；能够正确使用操纵杆对固定翼无人机进行操控飞行。 | 教学做一体化 | 20 |
| 无人多旋翼机操控 | 熟悉无人机操控软件的功能；能够使用无人机操控软件对多旋翼无人机进行模拟飞行；熟悉无人机遥控器操纵杆的功能；能够正确使用操纵杆对多旋翼无人机进行操控飞行。 | 教学做一体化 | 18 |
| 无人直升机操控 | 熟悉无人机操控软件的功能；能够使用无人机操控软件对无人直升机进行模拟飞行；熟悉无人机遥控器操纵杆的功能；能够正确使用操纵杆对无人直升机进行操控飞行。 | 教学做一体化 | 14 |
| 合计 | | | 104 |

| 课程名称 | 无人机组装调试与检修 | 建议学时 | 52 |
|--|--|--------------|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握无人机的结构组成； 2. 理解无人机的工作原理与结构； 3. 熟悉无桨调试和有桨调试的方法和步骤； 4. 熟悉飞控软件与地面站软件的安装方法以及飞控与地面站软件的连接方法； 5. 熟悉无人机机架、电子设备以及动力装置的常见故障原因及排除方法； 6. 熟悉飞行前装机检查、热机检查以及飞行后收场检查的流程和方法。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有运用 CATIA 等机械设计软件绘制固定翼无人机模型图纸的能力； 2. 具有合理地选择无人机的组装材料的能力； 3. 具有组装固定翼、单旋翼以及多旋翼无人机的能力； 4. 具有对无人机进行机上调试的能力； 5. 具有对加速度计、罗盘、遥控器等电子设备进行校准的能力； 6. 具有运用地面站软件对无人机进行航线规划的能力； 7. 具有对无人机进行飞行前和飞行后维护保养的能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 无人机组装 | 掌握固定翼无人机组装；掌握单旋翼无人机的组装；掌握多旋翼无人机的组装。 | 教学做一体化 | 18 |
| 无人机调试 | 掌握固定翼、单旋翼以及多旋翼无人机机上调试方法和步骤；掌握固定翼、单旋翼以及多旋翼无人机地面站的调试方法与步骤。 | 教学做一体化 | 18 |
| 无人机检修与维护 | 掌握机架、电子设备、动力装置的检修方法与步骤；掌握无人机飞行前、飞行后的维护与保养。 | 教学做一体化 | 16 |
| 合计 | | | 52 |

| 课程名称 | 无人机电机与电调技术 | 建议学时 | 56 |
|--|------------|------|----|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握无人机电机、电调、电池、螺旋桨的重点参数； 2. 理解无人机电机的结构与工作原理； 3. 理解无人机电调的结构与工作原理； 4. 掌握无人机电机、电调的维护内容。 | | | |

(续表)

| 课程名称 | 无人机电机与电调技术 | 建议学时 | 56 |
|--|---|--------------|------|
| 能力目标 1. 能够选择搭配好电机、电调、螺旋桨； 2. 能够对电池进行保养、维修； 3. 能够对无人机电机进行保养、维修； 4. 能够对无人机电调进行维护、维修； 5. 能够编写合理的维护工艺流程和工卡。 素质目标 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 电机与电调基础知识 | 掌握无人机动力系统的组成及作用；掌握无刷直流电机的参数；掌握无人机电调的参数；掌握螺旋桨的参数；掌握电源的参数；会无人机电调参数设置方法；会无人机电机、电调和螺旋桨的搭配；会直流电机的拉力测试。 | 教学做一体化 | 12 |
| 无人机电机的维护 | 理解无人机电机的工作原理；理解无人机电机的控制技术；会直流无刷电机的绕线修复技术；会直流无刷电机的拆装与维护；会直流无刷电机的启动和调速。 | 教学做一体化 | 18 |
| 无人机电调的硬件维护 | 理解无人机电调的工作原理；能够看懂电调的工作原理图；能够进行贴片元件的拆装。 | 教学做一体化 | 18 |
| 无人机电调软件 | 了解无人机电调软件的组成及工作流程；学会使用电调软件的开发软件；学会对电调程序的简单修改，并进行电机的启动调试。 | 教学做一体化 | 8 |
| 合计 | | | 56 |

| 课程名称 | 传感器原理与应用 | 建议学时 | 56 |
|--|----------|------|----|
| 课程教学目标： 1. 知识目标 1. 掌握传感器的基本组成；各组成部分的功用； 2. 掌握传感器的分类；传感器的静态特性和动态特性； 3. 理解传感器的工作原理、结构及特性； 4. 了解传感器的测量电路及应用。 2. 能力目标 1. 能识别传感器结构的各组成部件； 2. 能说出传感器各组成部件的功用； 3. 能解释传感器的工作原理； | | | |

| 课程名称 | 传感器原理与应用 | 建议学时 | 56 |
|--|---|--------------|------|
| 4. 能分析传感器的测量电路； 5. 能分析传感器的基本特性； 6. 能正确使用传感器； 7. 具备对无人机传感器进行测试的能力； 8. 具备对无人机传感器进行装调的工作能力； 9. 具备对无人机传感器进行分解和装配的能力； 10. 具备对无人机传感器进行维护的能力。 素质目标 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 传感器概论 | 传感器的组成、分类及基本特性。 | 讲授法 | 4 |
| 电阻式传感器 | 电阻应变式传感器、固态压阻式传感器、热电阻式传感器、热敏电阻传感器的工作原理、结构、特性、测量电路及应用。 | 教学做一体化 | 6 |
| 电容式传感器 | 电容式传感器的工作原理、结构、特性、测量电路及应用。 | 教学做一体化 | 4 |
| 电感式传感器 | 自感式电感传感器、差动变压器式传感器、电涡流式传感器的工作原理、结构、特性、测量电路及应用。 | 教学做一体化 | 6 |
| 压变式传感器 | 压电式传感器、压磁式传感器的工作原理、结构、测量电路及应用。 | 教学做一体化 | 4 |
| 磁电式传感器 | 磁电感应式传感器、霍尔式传感器的工作原理、结构、特性及应用。 | 教学做一体化 | 4 |
| 热电式传感器 | 热电偶传感器、热释电传感器的工作原理、结构、及应用。 | 教学做一体化 | 4 |
| 光电式传感器 | 光电传感器、光纤传感器、红外传感器、激光传感器、图像传感器的工作原理、结构及应用。 | 教学做一体化 | 8 |
| 半导体传感器 | 气敏传感器、湿敏传感器、色敏传感器的工作原理、结构、特性及应用。 | 教学做一体化 | 6 |
| 波式传感器 | 超声波传感器、微波传感器的工作原理、结构及应用。 | 讲授法 | 4 |
| 数字式传感器 | 光栅传感器、磁栅传感器、数字编码器、感应同步器的工作原理、结构及应用。 | 讲授法 | 6 |
| 合计 | | | 56 |

| 课程名称 | CATIA 工程制图 | 建议学时 | 52 |
|---|--|--------------|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>1. 知识目标</p> <p>1. 具备自主学习、更新知识的能力；</p> <p>2. 具有通过各种媒体资源查找所需信息的能力；</p> <p>3. 具有分析问题和解决问题的能力。</p> <p>2. 能力（技能）目标</p> <p>1. 能够根据三维实体进行二维草图设计；</p> <p>2. 会进行零件模型构建；</p> <p>3. 能够根据不同的零部件装配成一个产品；</p> <p>4. 能够进行曲面设计；</p> <p>5. 具有一定的工程图识图能力；</p> <p>6. 能够根据工艺进行钣金设计。</p> <p>素质目标</p> <p>1. 养成热爱科学、实事求是的学风；</p> <p>2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质；</p> <p>3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。</p> | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 软件的工作界面与基本设置 | 了解特征树的使用方法；掌握分解时的注意事项；熟悉软件的工作界面；了解CATIA制图过程中鼠标的操作；熟悉 CATIAV5 工作界面指南针的使用。 | 教学做一体化 | 2 |
| 二维草图的设计 | 了解草图设计工作台进入与退出方法；了解各种草图工具按钮所对应的功能；熟悉草图基本图形的绘制；熟悉草图的操纵和变换；熟悉引线、点线、点点距离标注方法；熟悉直径、半径、引线角度标注方法；熟悉尺寸值修改及尺寸文本和尺寸线的移动方法；熟悉草图中几何约束的种类。 | 教学做一体化 | 10 |
| 零件设计 | 掌握创建零件三维模型的过程；掌握旋转体特征创建的一般过程；掌握旋转槽特征创建的一般过程；掌握孔特征创建的一般过程；熟悉螺纹、倒角、倒圆角、抽壳及拔模特征的创建方法；熟悉平面、直线及点等基准元素的创建方法；熟悉常规特征变换操作方法；熟悉多截面实体特征的创建方法；熟悉肋及开槽特征的创建方法。 | 教学做一体化 | 12 |
| 装配设计 | 掌握相合约束、接触约束、偏移约束、角度约束及固定约束操作；掌握简单复制、重复使用阵列、定义多实例化及部件对称复制操作；熟悉零件库调取零件的方法；熟悉颜色及透明度改变、赋予材质和贴画操作。 | 教学做一体化 | 4 |
| 曲面设计 | 熟悉点、直线及平面的创建方法；熟悉空间样条曲线、投影曲线、螺旋线等创建方法；熟悉扫掠曲面、多截面曲面、填充曲面等创建方法；熟悉常见曲面修饰操作。 | 教学做一体化 | 10 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|---|--------------|------|
| 工程图设计 | 掌握工程图视图的创建方法;掌握自动生成尺寸和手动标注尺寸方法;掌握基准符号、形位公差、表面粗糙度标注方法。 | 教学做一体化 | 8 |
| 运动仿真与动画设计 | 熟悉标注创建发方法;熟悉动画创建及生成方法。 | 教学做一体化 | 2 |
| 钣金设计 | 熟悉钣金壁创建方法;熟悉附加钣金壁创建方法;熟悉钣金的折弯、展开及折叠方法。 | 教学做一体化 | 4 |
| 合计 | | | 52 |

【教学进程安排】

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | |
|--------|--------|----------------------|------|-----|------|------|------|------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | |
| | | | | | | | | | | 第一学期 18周 | 第二学期 19周 | 第三学期 19周 | 第四学期 19周 | 第五学期 19周 | 第六学期 16周 |
| 通用能力模块 | 1 | 军事训练及入学教育 | B | 78 | 12 | 66 | 4.5 | - | √ | 3周 | - | - | - | - | - |
| | 2 | 形势与政策 | A | 16 | 16 | - | 1 | - | √ | 2/4 | 2/4 | 2/4 | 2/4 | - | - |
| | 3 | 思想道德修养与法律基础 | A | 64 | 64 | - | 4 | - | √ | 2/32 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 4 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | A | 64 | 64 | - | 4 | - | √ | - | - | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 5 | 大学体育 | C | 120 | - | 120 | 7.5 | - | √ | 2/24 | 2/32 | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 6 | 大学英语 | A | 96 | 96 | - | 6 | √ | | 4/48 | 4/48 | - | - | - | - |
| | 7 | 大学语文 | A | 56 | 56 | - | 3.5 | - | √ | 2/24 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 8 | 工程应用数学 | A | 48 | 48 | - | 3 | √ | | - | 4 | - | - | - | - |
| | 9 | 计算机应用基础 | B | 48 | 12 | 36 | 3 | - | √ | 4 | - | - | - | - | - |
| | 10 | 大学生职业生涯规划 | A | 16 | 16 | - | 1 | - | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 11 | 毕业生就业指导 | A | 16 | 16 | - | 1 | - | - | - | - | - | 2 | - | - |
| | 12 | 大学生创新创业理论与实践 | B | 32 | 20 | 12 | 2 | - | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 13 | 心理卫生与健康 | A | 16 | 16 | - | 1 | - | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 14 | 国防教育 | A | 24 | 24 | | 1.5 | - | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 15 | 德育实践 | C | 78 | | 78 | 4.5 | - | √ | - | 1周 | 1周 | 1周 | - | - |
| 通用模块合计 | | | | 772 | 460 | 312 | 47.5 | | | | | | | | |

(续表)

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------|-----|------|------|------|------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | | |
| | | | | | | | | | | 第一学期 18周 | 第二学期 19周 | 第三学期 19周 | 第四学期 19周 | 第五学期 19周 | 第六学期 16周 | |
| 专业基本能力模块 | 16 | 无人机法规 | A | 40 | 40 | - | 2.5 | - | √ | - | - | - | - | 4 | - | |
| | 17 | 航空概论 | A | 40 | 40 | - | 2.5 | - | √ | 2 | - | - | - | - | - | |
| | 18 | 机械基础 | B | 56 | 36 | 20 | 3.5 | √ | - | - | 4 | - | - | - | - | |
| | 19 | 机械制图 | B | 56 | 36 | 20 | 3.5 | √ | - | 4 | - | - | - | - | - | |
| | 20 | 自动控制技术 | A | 40 | 40 | - | 2.5 | - | √ | - | - | 2 | - | - | - | |
| | 21 | 电工与电子技术 | B | 96 | 50 | 46 | 6 | √ | - | - | 6 | - | - | - | - | |
| | 22 | 专业英语 | A | 40 | 40 | - | 2.5 | √ | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| | 23 | 传感器原理与应用 | B | 56 | 30 | 26 | 3.5 | - | √ | - | - | 4 | - | - | - | |
| | 24 | 无人机电机与电调技术 | B | 56 | 30 | 26 | 3.5 | - | √ | - | - | - | 4 | - | - | |
| | 25 | 无人机空气动力学与飞行原理 | A | 64 | 64 | - | 4 | √ | - | - | - | 4 | - | - | - | |
| | 26 | 无人机导航与通信技术 | B | 56 | 30 | 26 | 3.5 | √ | - | - | - | - | 4 | - | - | |
| | 27 | 无人机动力系统 | B | 56 | 56 | - | 3.5 | √ | - | - | - | 4 | - | - | - | |
| | 28 | 维修基本技能 (电子类) | ①电气线路标准施工 | C | 26 | - | 26 | 1.5 | - | √ | - | - | 1周 | - | - | - |
| | | | ②简单电子线路制作 | C | 26 | - | 26 | 1.5 | - | √ | - | - | 1周 | - | - | - |
| ③常用工量具与电子电气测试设备使用 | | | C | 26 | - | 26 | 1.5 | - | √ | - | - | 1周 | - | - | - | |
| 29 | 维修基本技能 (机械类) | ①紧固件拆装与保险 | C | 26 | - | 26 | 1.5 | - | √ | - | - | - | 1周 | - | - | |
| | | ②密封与防腐 | C | 26 | - | 26 | 1.5 | - | √ | - | - | - | 1周 | - | - | |
| | | ③钣金技术 | C | 26 | - | 26 | 1.5 | - | √ | - | - | - | 1周 | - | - | |
| 专业基本模块合计 | | | | 812 | 492 | 320 | 50 | | | | | | | | | |
| 职业岗位能力模块 | 30 | 无人机飞行控制技术 | B | 72 | 42 | 30 | 4.5 | - | √ | - | - | - | 6 | - | - | |
| | 31 | 无人机结构与系统 | A | 72 | 72 | | 4.5 | √ | - | - | - | - | 6 | - | - | |
| | 32 | 无线电遥控技术 | B | 56 | 30 | 26 | 3.5 | - | √ | - | - | - | - | 6 | - | |
| | 33 | 无人机操控技术 | C | 104 | - | 104 | 6.5 | - | √ | - | - | 2周 | 1周 | 1周 | - | |
| | 34 | 无人机组装调试与检修 | C | 52 | - | 52 | 3 | - | √ | - | - | - | - | 2周 | - | |
| | 35 | CATIA 工程制图 | | 52 | - | 52 | 3 | - | √ | - | - | - | - | 2周 | - | |
| | 36 | 无人机行业应用技术 | | 64 | 34 | 30 | 4 | - | √ | - | - | - | - | 6 | - | |
| | 37 | 毕业设计 | C | 104 | - | 104 | 6.5 | - | √ | - | - | - | - | 4周 | - | |
| | 38 | 毕业实习 | C | 416 | - | 416 | 24 | - | √ | - | - | - | - | - | 16周 | |
| 岗位导向模块合计 | | | | 992 | 178 | 814 | 59.5 | | | | | | | | | |

(续表)

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | |
|-----------------|--------|-----------|------|---------|------|------|-----|------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | |
| | | | | | | | | | | 第一学期 18周 | 第二学期 19周 | 第三学期 19周 | 第四学期 19周 | 第五学期 19周 | 第六学期 16周 |
| 拓展能力模块 | 须选3门 | 人文素质选修 | A | 90 | 90 | - | 6 | - | √ | - | - | √ | √ | √ | - |
| | 须选2门 | 单片机技术与应用 | B | 30 | 16 | 14 | 1.5 | - | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| | | 无人机航测数据处理 | B | 30 | 16 | 14 | 1.5 | - | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| | | 无人机任务载荷 | A | 30 | 30 | - | 1.5 | - | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| 拓展能力模块合计 | | | | 150 | 122 | 28 | 9 | | | | | | | | |
| 合计 | | | | 2726 | 1252 | 1474 | 166 | | | 22.6 | 22.0 | 21.8 | 24.3 | 20.0 | |
| 理论教学学时与实践教学学时比例 | | | | 1: 1.20 | | | | | | | | | | | |

【教学基本条件和教学建议】

一、专业教学团队

为保证本专业人才培养目标的实现须拥有一支具有先进的职教理念、扎实的理论功底、熟练的实践技能、缜密的逻辑思维能力、丰富的表达方式的教师队伍。专业教学团队可由专业带头人、骨干教师、兼职教师共同组成，专、兼职教师须满足下列任职条件。

1. 专任教师:

①具有良好的师德，较强的敬业精神，具有一定的企业工作经验，熟悉企业岗位任职与职业技能要求；

②具有较强的无人机应用技术专业知识水平，能胜任所教授的课程；

③具有高校教师职业资格证书，具有一定的无人机专业教研与科研能力；

④专业带头人在无人机技术应用专业领域内有一定的知名度，具有深厚的专业知识，并能组织协调其他专业教师吸收、消化和推广专业课程建设，负责协调各课程间衔接和课程建设；

⑤骨干教师应具有双师素质，宽视野，新理念，有较强实践动手能力。

2. 兼职教师:

①具有3年以上相关岗位工作经历，有丰富的实际工作经验；

②具有中级以上专业技术职务或在职业技能竞赛中获得奖励；

③具有较强的教学组织能力。

④兼职教师应具有一定理论水平又有丰富实践经验的工程技术人员与高级技师。

二、教学设施

为保障人才培养方案的顺利运行，按照学院“教学情境与工作环境”相结合原则，以“生产车间”、“培训、实训一体化车间”等多种形式，并实现“真设备、真项目、真要求”的教学设施条件，营造与生产工作现场相一致的学习环境，使校内实训室（中心）与校外实训基地成为学生职业技能和职业素质的训练中心，实现与企业生产现场无缝对接。无人机应用技术专业的校内实训室（中心）与校外实训基地如下所示。

无人机应用技术专业校内实训室（中心）

| 实训室名称 | 主要实训项目 | 主要设备要求 |
|-----------------|--|---|
| 电工技术实训室 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 安全用电及安全操作实训； 2. 电气识图实训； 3. 照明电路的安装与调试实训； 4. 低压配电设备安装与调试实训； 5. 电动机基本控制线路安装与调试（包括设备选型、线路计算等）实训。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 电动机； 2. 实训操作柜； 3. 电源柜； 4. 万用表； 5. 兆欧表； 6. 钳形电流表； 7. 接地电阻测试表。 |
| 模拟电子电路实训室 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 常用电子元器件的识别实训； 2. 手工焊接练习实训； 3. 印制电路板电路的设计与制作（手工设计、制作）实训； 4. 万用表的组装、调试与维修实训； 5. 示波器使用实训； 6. 信号发生器使用实训； 7. 万用电桥拆装实训； 8. OTL 功率放大器的故障分析实训。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 数字 PLG 测试仪； 2. 晶体管测试仪； 3. 60M 模拟示波器； 4. 交流毫伏表； 5. 扫频仪； 6. 失真度测试仪。 |
| 数字电子电路实训室 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 常用电子元器件的识别实训； 2. 手工焊接练习实训； 3. 印制电路板电路的设计与制作（手工设计、制作）实训； 4. 中、小规模数字集成器件的测试实训 5. 组合逻辑电路的测试实训； 6. 时序逻辑电路的测试实训； 7. 综合应用电路的制作实训。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 信号发生器； 2. 稳压电源； 3. 数字技术实验箱； 4. 集成电路测试仪； 5. 数字万用表。 |
| 常用工具量具实训室 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 常用工具的使用与维护实训； 2. 常用量具的使用与维护实训； 3. MTE 设备维护使用实训。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 常用英制工具； 2. 常用英制量具； 3. Boeing 工具包。 |
| 常用电子电气测试设备使用实训室 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 常用电子电气测量设备的使用； 2. 常用电子电气测量设备的维护实训。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 气压仪表； 2. LCR 测量表； 3. 大气数据仪表校验设备。 |

(续表)

| 实训室名称 | 主要实训项目 | 主要设备要求 |
|---------------|---|--|
| 紧固件拆装与保险实训室 | 1. 紧固件拆装实训; 2. 紧固件常用保险实训; 3. 紧固件特殊分解法实训。 | 1. 航空紧固件展板; 2. 紧固件拆装与保险练习架; 3. 保险丝钳及常用拆装工具。 |
| 航空电气标准线路施工实训室 | 1. 导线剥线工艺实训; 2. 线束捆扎工艺实训; 3. 导线修理工艺实训; 4. 导线接头标准施工工艺实训; 5. 退钉、送钉工艺实训; 6. 同轴电缆制作工艺实训。 | 1. Boeing 标准线路施工工具包; 2. 扎带枪; 3. 线路综合施工练习架; 4. 毫欧表 5. 接触力保持工具。 |
| 无人机综合实训室 | 完成无人机的组装、调试、维护维修技能实训; 完成无人机传感检测技术实训; 完成发动机拆装与维修; 完成无人机部件的测试原装。 | 1. 模拟操控飞行系统 2. 固定翼练习机; 3. 各种型号发动机; 4. JR 遥控器; 5. 多旋翼无人机(四轴、六轴、八轴)。 |

根据专业特点,依托行业协会的资源优势,建立一定数量的紧密型合作企业,完善管理运行机制,提高其运行效率,实现学生实训、顶岗实习、毕业设计、就业及校企合作开发科研项目、企业员工技术培训、教师下厂锻炼等功能。同时,发展大量可接收学生顶岗实习的合作企业,供学生全面开展顶岗实习,确保每个学生有半年以上的顶岗实习时间。

无人机应用技术专业校外实训基地

| 实训基地名称 | 主要实习项目 | 地点 |
|---------------|---|------|
| 拓攻机器人有限公司 | 多旋翼无人机以及无人直升机组装 多旋翼无人机以及无人直升机调试 多旋翼无人机以及无人直升机维修 | 江苏南京 |
| 中航贵州飞机有限责任公司 | 固定翼无人机组装 固定翼无人机调试 固定翼无人机维修 | 贵州安顺 |
| 湖南博航无人机技术有限公司 | 多旋翼无人机组装 多旋翼无人机调试 多旋翼无人机维修 | 湖南长沙 |

三、教学资源

1. 文本类教学资源

采用如校本教材、讲义、活页、任务书、PPT 等形式多样、图文并茂的文本类教学资

源提高学生学习的主动性和积极性。与部队工程技术人员、专家共同开发教材和实验实训指导书，使教学内容更好地与实践结合以满足未来实际工作需要。辅助教材应突出实用性、前瞻性、良好的拓展性，充分关注军队技术士官的培养要求，紧跟部队装备的技术发展，及时调整教学内容。

2. 网络多媒体教学资源

积极利用视频、动画、虚拟仿真等专业数字化教学资源实施信息化教学，要求学生多浏览专业电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，使教学内容从单一化向多元化转变，拓展学生知识容量和职业能力。

3. 行业资源

充分利用本行业的企业资源和部队见习，组织学生进行企业工厂的观摩教学、部队士官现场演示教学等方法，满足学生参观、实训需要，并在学习中关注其职业能力的发展，并及时对教学内容进行调整。

四、课程考核

| 序号 | 课程类型 | 过程性考核占比 | 终结性考核占比 | 考核方式 |
|----|------|---------|---------|-------------------|
| 1 | A | 20-40 | 80-60 | 考试（闭卷笔试）或考查（开卷笔试） |
| 2 | B | 60-80 | 20-40 | 考查（操作+口试+笔试） |
| 3 | C | 80-100 | 0-20 | 考查（操作+口试） |

五、毕业条件

学生在规定修业年限内，修读完成人才培养方案规定的全部课程并取得学分，学生体质健康测试综合成绩达 50 分以上，按学院规定到实习单位完成毕业实习任务，符合学籍管理规定毕业条件，准予毕业，并颁发毕业证书。

【继续专业学习深造建议】

本专业毕业生继续学习主要有两种途径：一是参加专升本，二是参加自学考试。其专业面向有：航空机电工程、飞行器设计与工程等。

执笔人：于坤林

审核人：熊纯

理化测试与质检技术专业人才培养方案

【专业名称 / 代码】

理化测试与质检技术（无损检测方向）/560112

【教育类型】

高等职业教育

【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

【学制及学历】

全日制三年 / 专科

【培养目标与规格】

一、人才培养目标

本专业主要面向航空航天、特种设备、核能、工程检测等产业的生产、服务、建设与管理第一线，培养具有本专业基础理论知识，一定的分析问题、解决问题能力，正确选择检测方法及使用相关检测设备，对被检对象实施检测，依据相关标准对检测结果进行正确评判的能力，从事航空航天产品零部件检测、特种设备检测、核电建设与运行检测、工程建设检测等工作，适应现代航空产业及其他工业产业发展要求，德、智、体、美全面发展的、具有较高人文素养，较强工匠精神、创新精神和创业意识的技术技能人才。

二、人才培养规格

1. 知识要求

(1) 掌握一定的自然、社会科学知识和人文知识；

- (2) 掌握本专业必需的力学、机械、电工电子、计算机应用技术等基础理论知识;
- (3) 掌握金属材料、复合材料、焊接的基本知识;
- (4) 了解无损检测技术在产品质量控制中的地位, 以及行业中的应用特点;
- (5) 熟练掌握五大常规无损检测技术的物理基础、技术理论、检测设备相关知识;
- (6) 掌握无损检测新技术的基本原理;
- (7) 掌握无损检测工艺流程、标准、检测报告、操作指导书和现场管理的知识;
- (8) 熟悉人为因素以及无损检测质量控制的相关知识;
- (9) 了解现代企业生产管理方面的基本知识。

2. 能力要求

- (1) 具备识读被检构件机械图纸的能力;
- (2) 具备简单的机械制图能力;
- (3) 具备常用量具的正确使用及维护的能力;
- (4) 具备五大常规无损检测技术的通用操作能力;
- (5) 具备根据被检对象选择合适检测方法的能力;
- (6) 具备一定的标准分析及理解应用能力;
- (7) 具备编制操作指导书以及签发检测报告的能力;
- (8) 具备专业英文资料的阅读能力;
- (9) 具备检测设备的使用及维护能力;
- (10) 具备一定的无损检测新技术应用能力。

3. 素质要求

- (1) 具备从实际出发, 确立正确的职业理想和职业心态的基本素养;
- (2) 具备良好的职业道德、严谨细致、诚实守信、吃苦耐劳、遵规守纪的职业习惯和职业素养;
- (3) 具有健康的人际关系, 兼有竞争意识、创新意识和团队协作精神;
- (4) 具备健康的体魄和心理品格, 敢于面对困难和挑战, 能经得起挫折和失败的考验;
- (5) 具有良好的安全保密意识;
- (6) 具有敬仰航空、敬重装备、敬畏生命的航修精神;
- (7) 具有零缺陷、无差错的职业素养;
- (8) 具有追求卓越的创造精神、精益求精的品质精神、用户至上的服务精神——工匠精神。

【职业面向及职业能力要求】

一、职业面向

| 初始岗位群 | 预计需要时间 | 发展岗位群 | 预计需要时间 |
|---------|---------|---------|--------|
| 无损检测操作员 | 0.5-1 年 | 无损检测技术员 | 3-5 年 |

二、岗位职业能力

| 序号 | 主要任职岗位 | 岗位描述 | 职业能力要求 |
|----|--------------|---|--|
| 1 | 航空航天产品无损检测人员 | 采用适当无损检测方法对航空航天产品零部件进行检测，确定其是否存在缺陷。 | 1、能够根据被检产品的特点选择合适的无损检测方法； 2、能够根据相关理论知识、检测规程及标准，选择合适的检测参数，并编写出操作指导书； 3、能够熟练操作检测设备，正确执行检测操作步骤，对被检构件进行无损检测； 4、能够对检测结果进行分析判断，给出正确的检测结论，并签发检测报告。 |
| 2 | 特种设备无损检测人员 | 采用适当无损检测方法对在造或在役的特种设备（锅炉、压力管道、游乐设施等等）进行无损检测，确定其是否存在缺陷或损伤。 | |
| 3 | 核电设备无损检测人员 | 采用适当无损检测方法对在建或者运行的核电设备进行检测，确定其是否存在缺陷或者损伤。 | |
| 4 | 其他行业无损检测人员 | 船舶、电力、建筑、轨道交通等行业的无损检测人员。 | |

【职业证书】

一、通用证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|----------------|-----------------|--------|------|
| 高等学校英语应用能力考试证书 | 高等学校英语应用能力考试委员会 | A 级及以上 | 鼓励取证 |
| 全国计算机等级证书 | 教育部考试中心 | 一级以上 | |
| 普通话水平测试等级证书 | 湖南省语言文字工作委员会 | 三甲等以上 | |

二、职业资格证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|------------|--|-------|------|
| MT 一级及以上证书 | 国家质量检验检疫总局 \ 机械学会无损检测分会 \ 航空修理工厂管理局无损检测人员资格鉴定委员会 | 一级及以上 | 鼓励取证 |
| PT 一级及以上证书 | | | |
| UT 一级及以上证书 | | | |
| RT 一级及以上证书 | | | |
| ET 一级及以上证书 | | | |

【课程体系与核心课程】

一、课程体系与对应能力架构

| 能力架构 | | 支撑能力的课程体系 |
|--------|-----------------------------------|--|
| 大类 | 细分 | |
| 通用能力 | 道德素质提升与政治鉴别能力 | 毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、思想道德修养、形势与政策、德育实践 |
| | 语言文字能力 | 大学语文、大学英语 |
| | 数理分析与逻辑思维能力 | 高等数学、工程应用数学 |
| | 自我调适与意志坚定能力 | 军事训练与入学教育、心理卫生与健康、大学体育 |
| | 创新创业能力 | 职业生涯规划与就业指导、创新创业理论与实践 |
| | 信息手段运用能力 | 计算机基础 |
| | 学习能力 | 所有课程 |
| 专业基本能力 | 构件图纸识读能力 | 机械制图 |
| | 仪器设备电子元器件应用能力 | 电工电子技术、传感器与检测技术、电子测量与仪表、电工电子实训 |
| | 金属材料应用及加工能力 | 金属材料热处理与加工工艺、基本钳工、特种设备基础、金属材料理化测试 |
| | 简单的计量能力 | 计量技术 |
| | 构件外观检查能力 | 目视检测 |
| 岗位能力 | 利用超声检测技术对构件内部缺陷进行检测的能力 | 超声波检测、超声波检测实训 |
| | 利用射线检测技术对金属材料以及复合材料内部体积型缺陷进行检测的能力 | 射线检测、射线检测实训 |
| | 利用磁粉检测技术对铁磁性材料表面缺陷进行检测的能力 | 磁粉检测、磁粉检测实训 |
| | 利用渗透检测技术对非多孔性材料表面开口缺陷进行检测的能力 | 渗透检测、渗透检测实训 |
| | 利用涡流检测技术对导电材料表面及近表面缺陷进行检测的能力 | 涡流检测、涡流检测实训 |

(续表)

| 能力架构 | | 支撑能力的课程体系 |
|------|----------------------|---------------|
| 大类 | 细分 | |
| 岗位能力 | 利用无损检测方法对复合材料进行检测的能力 | 复合材料无损检测 |
| | 无损检测新技术应用能力 | 无损检测新技术 |
| 拓展能力 | 质量控制能力 | 质量管理、人为因素 |
| | 典型构件的检测及分析能力 | 失效分析、无损检测标准应用 |

二、核心课程简介

| 课程名称 | 超声波检测 | 建议学时 | 112 |
|---|----------------------------------|------------------------------------|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握超声检测的定义及作用； 2. 掌握超声检测的基本工作原理； 3. 理解超声检测技术所必需的物理基础知识（含机械波特性、超声波特性、发射声场与常见规则反射体的回波声压特性等）； 4. 掌握必备的超声检测设备与器材知识； 5. 掌握超声检测过程中所需具备的基本数学计算知识； 6. 理解超声检测新技术的基本理论。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备从事超声检测所需的基本技能，包括超声检测的通用技术，检测仪器及设备的基本使用方法，以及超声波探伤的基本方法； 2. 具备分析以及执行无损检测超声波探伤相关技术标准的能力； 3. 能够根据超声检测对象及相关的技术规程编写检测工艺卡； 4. 具有熟练使用通用超声波探伤仪、探头及试块的能力； 5. 具备超声检测过程中基本的计算分析能力； 6. 具有从事超声检测工作所需的耐心、细心以及基本的职业素养。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 超声检测的物理基础 | 掌握超声检测相关的物理基础知识 | 采用信息化手段进行教学（多媒体教学——视频、动画、模拟、演练、讲解） | 16 |
| 超声波发射声场与规则反射体的回波声压 | 掌握超声波发射声场的特点以及规则反射体反射回波声压的相关理论知识 | 采用信息化手段进行教学（多媒体教学——视频、动画、模拟、演练、讲解） | 10 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|--|------------------------------------|------|
| 超声检测设备与器材 | 掌握超声检测主要设备的结构、功能、特性等相关知识 | 理实一体+信息化手段进行教学(视频、动画、模拟、演练、讲解) | 10 |
| 超声检测方法分类与特点 | 掌握超声检测方法分类的原则、种类及其特点 | 讲解+举例分析 | 6 |
| 脉冲反射法超声检测通用技术 | 掌握超声检测方法选择的依据,检测面的准备要求,探头、耦合剂及检测参数的选择方法,缺陷的评定方法,报告签发等相关知识及技能 | 理实一体+信息化手段进行教学(视频、动画、模拟、演练、讲解) | 20 |
| 板材超声检测 | 掌握板材的超声检测基本技能 | 理实一体+信息化手段进行教学(视频、动画、模拟、演练、讲解) | 10 |
| 管材超声检测 | 掌握管材的超声检测基本技能 | 采用信息化手段进行教学(多媒体教学——视频、动画、模拟、演练、讲解) | 8 |
| 锻件与铸件超声检测 | 掌握锻件和铸件的超声检测基本技能 | 理实一体+信息化手段进行教学(视频、动画、模拟、演练、讲解) | 6 |
| 焊接接头超声检测 | 掌握焊接接头的超声检测基本技能 | 理实一体+信息化手段进行教学(视频、动画、模拟、演练、讲解) | 12 |
| 超声检测新技术及方法应用 | 了解相控阵、TOFD、超声C扫应用等超声新技术的应用情况 | 采用信息化手段进行教学(多媒体教学——视频、动画、模拟、演练、讲解) | 6 |
| 超声检测通用工艺规程和工艺卡 | 掌握超声检测工艺卡的性质、基本内容及编写 | 讲解+实例+实际编制 | 4 |
| 超声检测标准 | 以NB/T47013.3超声检测标准为例,掌握超声检测标准的使用方法。 | 联系超声检测理论、实际检测要求进行讲解 | 4 |
| 合计 | | | 112 |

| 课程名称 | 涡流检测 | 建议学时 | 48 |
|--|------|------|----|
| 课程教学目标: 知识目标 1. 通过学习掌握涡流检测的物理基础知识; 2. 掌握涡流检测的技术原理; 3. 掌握涡流检测阻抗分析方法; 4. 了解涡流检测相关设备知识; 5. 掌握简单的涡流检测相关工艺规程和工艺卡的编制方法; 6. 掌握涡流检测相关标准的基本内容。 | | | |

(续表)

| 课程名称 | 涡流检测 | 建议学时 | 48 |
|--|--|------------------------------------|------|
| <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确判别可以进行涡流检测的材料或工件; 2. 能够进行基本的涡流检测操作; 3. 能进行简单的涡流检测工艺卡的编制; 4. 能正确应用涡流检测相关标准; 5. 能够利用相关标准试样对涡流设备进行校验; 6. 初步具备涡流检测的实际应用能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风; 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神, 极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
| 涡流检测物理基础 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解涡流检测技术发展的历史背景; 2. 掌握涡流检测技术的原理, 与其他检测技术之间的不同之处, 以及其优缺点; 3. 理解材料导电、导磁性能的本质, 及其影响因素; 4. 理解正弦交流电的特性及其正弦量的表示方法; 5. 理解阻抗及其矢量图的意义及表示方法。 | 采用信息化手段进行教学(多媒体教学——视频、动画、模拟、演练、讲解) | 12 |
| 涡流检测技术 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握电磁感应现象及其相关定律; 2. 掌握涡流及其集肤效应, 能够对涡流渗透深度进行计算; 3. 理解线圈的阻抗表示方法以及阻抗归一化方法和特点; 4. 理解有效磁导率的由来, 以及特征频率的计算方法和频率比的检测意义; 5. 了解涡流检测相似率的意义; 6. 理解穿过式线圈的阻抗分析方法; 7. 理解放置式线圈的阻抗分析方法。 | 采用信息化手段进行教学(多媒体教学——视频、动画、模拟、演练、讲解) | 14 |
| 涡流仪器装置 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握涡流检测线圈的分类、特点以及涡流信号形成的机理; 2. 理解涡流检测仪器的分类、特点, 仪器的组成部分以及各部分的作用; 3. 理解涡流检测信号的分析与处理技术原理; 4. 知道涡流检测辅助装置及其功能; 5. 知道涡流检测中标准试样与对比试样的特点及其功能作用; 6. 了解涡流检测系统性能评价的基本方式方法。 | 采用信息化手段进行教学(多媒体教学——视频、动画、模拟、演练、讲解) | 10 |

(续表)

| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
|----------------|---|-------------------------------------|------|
| 涡流检测实际应用 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握涡流检测适用的典型缺陷及其响应特点; 2. 了解涡流检测应用的分类; 3. 掌握管棒材涡流检测的一般方法; 4. 理解涡流检测在热交换管道探伤中的应用特点; 5. 理解非规则形状材料和零件的涡流探伤特点; 6. 理解覆盖层厚度测量的原理及其特点; 7. 了解涡流检测在军工行业的几个典型应用。 | 采用信息化手段进行教学(多媒体教学---视频、动画、模拟、演练、讲解) | 6 |
| 涡流检测新技术 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解涡流检测新技术的基本原理、特点及其使用场合; 2. 了解涡流检测新技术的发展趋势。 | 采用信息化手段进行教学(多媒体教学---视频、动画、模拟、演练、讲解) | 2 |
| 涡流检测标准应用 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解标准的基础知识、标准代码以及国内外涡流检测标准概况; 2. 了解几个国内外重点涡流检测标准及验收标准; 3. 以NB/T47013.6为例进行涡流检测标准解读。 | 讲解+案例分析 | 2 |
| 规程及工艺卡 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握规程与检测工艺卡的相关术语、一般要求与区别; 2. 掌握几种典型工件的涡流检测工艺卡的编制方法。 | 讲解+案例分析 | 2 |
| 合计 | | | 48 |

| 课程名称 | 复合材料无损检测 | 建议学时 | 40 |
|---|----------|------|----|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过学习掌握现代复合材料的定义、种类及其应用; 2. 掌握复合材料常见的典型缺陷; 3. 掌握复合材料常用无损检测方法的基本原理; 4. 了解复合材料无损检测新技术; 5. 掌握简单的复合材料常规无损检测相关工艺; 6. 理解复合材料无损检测标准的基本内容。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确界定复合材料的范围; 2. 能够正确认识复合材料的典型缺陷; | | | |

(续表)

| 课程名称 | 复合材料无损检测 | 建议学时 | 40 |
|--|--|---------------|------|
| 3. 能进行简单常见复合材料检测操作; 4. 能正确应用复合材料无损检测相关标准; 5. 初步具备复合材料无损检测的实际应用能力。 素质目标 1. 养成热爱科学、实事求是的学风; 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神, 极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容(模块、任务或情境) | 教学目标(知识掌握、技能培养等) | 教学方法与手段(信息化) | 学时分配 |
| 复合材料无损检测概论 | 1. 理解现代复合材料的定义、种类、应用及相关术语; 2. 理解现代无损检测的定义、种类、特点、应用及相关专业术语。 | 理论讲解+多媒体 | 4 |
| 现代复合材料 | 1. 掌握现代复合材料的分类方式及其特点; 2. 掌握现代复合材料的制造工艺及其特点; 3. 了解现代复合材料的应用、失效及其检测要求。 | 理论讲解+多媒体 | 4 |
| 复合材料的典型缺陷 | 1. 掌握复合材料中缺陷的来源、形态、性质、类型及特点(主要针对宏观缺陷、材料性质退化性缺陷、面积型缺陷、体积型缺陷、弥散型缺陷、制造缺陷、服役缺陷等)。 | 理论讲解+多媒体 | 8 |
| 复合材料无损检测技术 | 1. 理解复合材料无损检测方法的基本原理及物理基础; 2. 掌握复合材料检测的基本过程; 3. 了解复合材料检测仪器及器材的特点; 4. 知道各种检测方法可用于检测的复合材料缺陷类型及其优缺点。 | 理论讲解+多媒体+实践操作 | 16 |
| 检测方法的选择和无损检测管理 | 1. 理解复材检测方法选择的依据; 2. 理解无损检测方法的适用性; 3. 明白无损检测管理的原则; 4. 掌握复材无损检测管理的实施过程。 | 理论讲解+多媒体 | 2 |
| 复合材料相关的标准和规范 | 1. 掌握标准的适用范围、方法类型、一般要求、检测程序、检测结果评定方法、检测记录方式及检验报告的签发。 | 理论讲解+多媒体+案例分析 | 4 |
| 总结及考核 | 1. 理解相关知识点之间的联系。 | 理论讲解 | 2 |
| 合计 | | | 40 |

| 课程名称 | 目视检测 | 建议学时 | 32 |
|--|--|-----------------|------|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握目视检测的定义和应用场合； 2. 了解目视检测的光学基础知识； 3. 掌握设备与仪器及其使用方法； 4. 掌握目视检测操作方法； 5. 了解零部件及原材料目视检测方法； 6. 掌握内窥镜检测技术； 7. 掌握相关检测标准。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确使用目视检测仪器设备； 2. 能综合运用目视检测的标准，对常见的零件和原材料进行目视检测； 3. 能够编写工艺规程； 4. 具有目视检测的实际应用能力。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 养成热爱科学、实事求是的学风； 2. 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质； 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神。 | | | |
| 教学内容（模块、任务或情境） | 教学目标（知识掌握、技能培养等） | 教学方法与手段（信息化） | 学时分配 |
| 概述 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握目视检测可能发现的缺陷； 2. 掌握目视检测的意义。 | 理论讲解 + 多媒体 | 2 |
| 目视检测的光学基础 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握目视检测的人员视力要求； 2. 掌握目视检测的光学基础。 | 理论讲解 + 多媒体 | 4 |
| 设备与仪器及其使用 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握常见的目视检测用镜的结构性能与使用要求； 2. 掌握照度计的结构性能及使用要求； 3. 掌握常见测量工具的使用； 4. 掌握图像记录设备的使用方法。 | 理论讲解 + 多媒体 | 8 |
| 目视检测操作 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握目视检测方法； 2. 掌握图像记录的方法。 | 理论讲解 + 多媒体 + 实操 | 4 |
| 零部件及原材料目视检测 | 掌握零部件及原材料目视检测的方法和要求。 | 理论讲解 + 多媒体 | 4 |
| 内窥镜检测技术 | 掌握内窥镜检测的方法和要求，并能进行简单的维护。 | 理论讲解 + 实操 | 6 |
| 相关标准介绍 | 熟悉各类目视检测的标准，并在检测环境下选用相关的标准。 | 理论讲解 + 多媒体 | 2 |
| 工艺与质量管理 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握目视检测的工艺规范的编写； 2. 掌握目视检测的质量管理方法和要求。 | 理论讲解 | 2 |
| 合计 | | | 32 |

【教学进程安排】

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | |
|----------|--------|----------------------|------|-----|------|------|------|------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | |
| | | | | | | | | | | 第一学期 18周 | 第二学期 19周 | 第三学期 19周 | 第四学期 19周 | 第五学期 19周 | 第六学期 16周 |
| 通用能力模块 | 1 | 军事训练及入学教育 | B | 78 | 12 | 66 | 4.5 | | √ | 3周 | - | - | - | - | - |
| | 2 | 形势与政策 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | 2/4 | 2/4 | 2/4 | 2/4 | - | - |
| | 3 | 思想道德修养与法律基础 | A | 64 | 64 | | 4 | | √ | 2/32 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 4 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | A | 64 | 64 | | 4 | | √ | - | - | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 5 | 大学体育 | C | 120 | | 120 | 7.5 | | √ | 2/24 | 2/32 | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 6 | 大学英语 | A | 96 | 96 | | 6 | √ | | 4/48 | 4/48 | - | - | - | - |
| | 7 | 大学语文 | A | 56 | 56 | | 3.5 | | √ | 2/24 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 8 | 工程应用数学 | A | 48 | 48 | | 3 | √ | | - | 4 | - | - | - | - |
| | 9 | 计算机应用基础 | B | 48 | 6 | 42 | 3 | | √ | 4 | - | - | - | - | - |
| | 10 | 大学生职业生涯规划 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 11 | 毕业生就业指导 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | - | - | 2 | - | - | |
| | 12 | 大学生创新创业理论与实践 | B | 32 | 20 | 12 | 2 | | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 13 | 心理卫生与健康 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 14 | 国防教育 | A | 24 | 24 | | 1.5 | | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 15 | 德育实践 | C | 78 | | 78 | 4.5 | | √ | 1周 | - | 1周 | - | 1周 | - |
| 通用模块合计 | | | | 772 | 454 | 318 | 47.5 | | | | | | | | |
| 专业基本能力模块 | 16 | 机械制图 | B | 56 | 10 | 46 | 4 | √ | | 6 | - | - | - | - | - |
| | 17 | 电工电子技术 | B | 80 | 40 | 40 | 5 | | √ | - | - | 6 | - | - | - |
| | 18 | 传感器与检测技术 | B | 40 | 20 | 20 | 2.5 | √ | | - | - | - | 4 | - | - |
| | 19 | 电子测量与仪表 | B | 40 | 20 | 20 | 2.5 | | √ | - | - | - | 4 | - | - |
| | 20 | 基本钳工 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | 1周 | - | - | - |
| | 21 | 电工电子实训 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | 1周 | - | - | - |
| | 22 | 金属材料热处理与加工工艺 | B | 40 | 20 | 20 | 2.5 | √ | | - | - | - | 4 | - | - |
| | 23 | 特种设备基础 | B | 48 | 30 | 18 | 3 | | √ | 4 | - | - | - | - | - |
| | 24 | 目视检测 | B | 32 | 16 | 16 | 2 | √ | | - | - | 4 | - | - | - |
| | 25 | 航空概论 | A | 24 | 24 | | 1.5 | | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| 专业基本模块合计 | | | | 412 | 180 | 232 | 26 | | | | | | | | |
| 职业岗位能力模块 | 26 | 超声波检测 | B | 112 | 56 | 56 | 7 | √ | | - | 6/64 | 6/48 | - | - | - |
| | 27 | 磁粉检测 | B | 56 | 28 | 28 | 3.5 | √ | | - | 6 | - | - | - | - |
| | 28 | 渗透检测 | B | 56 | 28 | 28 | 3.5 | √ | | - | - | 4 | - | - | - |
| | 29 | 涡流检测 | B | 48 | 24 | 24 | 3 | √ | | - | - | - | 4 | - | - |
| | 30 | 射线检测 | B | 80 | 40 | 40 | 5 | √ | | - | 4/40 | 4/40 | - | - | - |
| | 31 | 计量技术 | B | 48 | 24 | 24 | 3 | √ | | - | - | - | - | 4 | - |

(续表)

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | | |
|-----------------|----------|------------|--------|---------|------|------|-------|------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | | |
| | | | | | | | | | | 第一学期 18周 | 第二学期 19周 | 第三学期 19周 | 第四学期 19周 | 第五学期 19周 | 第六学期 16周 | |
| 职业岗位能力模块 | 32 | 金属材料理化测试 | B | 32 | 16 | 16 | 2 | √ | | - | - | - | - | 4 | - | |
| | 33 | 专业英语 | A | 40 | 40 | | 2 | √ | | - | - | - | 4 | - | - | |
| | 34 | 无损检测新技术 | B | 40 | 20 | 20 | 2 | | √ | - | - | - | - | 4 | - | |
| | 35 | 无损检测基础实训 | C | 78 | | 78 | 4.5 | | √ | - | 3周 | - | - | - | - | |
| | 36 | 超声波检测实训 | C | 52 | | 52 | 3 | | √ | - | - | - | 2周 | - | - | |
| | 37 | 磁粉及渗透检测实训 | C | 52 | | 52 | 3 | | √ | - | - | - | 2周 | - | - | |
| | 38 | 目视及射线评片实训 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | - | - | 1周 | - | |
| | 39 | 涡流及非常规检测实训 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | - | - | 1周 | - | |
| | 40 | 复合材料无损检测 | B | 40 | 20 | 20 | 2 | | √ | - | - | - | - | 2 | - | |
| | 41 | 检测工量具使用及维护 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | - | - | 1周 | - | |
| | 42 | 毕业设计 | C | 104 | | 104 | 6.5 | | | - | - | - | - | 4周 | - | |
| | 43 | 毕业实习 | C | 416 | | 416 | 26 | | √ | - | - | - | - | - | 16周 | |
| | 岗位导向模块合计 | | | | 1332 | 296 | 1036 | 80.5 | | | | | | | | |
| 拓展能力模块 | 须选3门 | | 人文素质选修 | A | 88 | 88 | | 5.5 | | √ | - | - | √ | √ | √ | - |
| | 须选2门 | 人为因素与航空法规 | | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | - | 2 | - |
| | | 质量管理 | | A | 32 | 32 | | 1.5 | | √ | - | - | - | - | 2 | - |
| | | 失效分析 | | A | 32 | 32 | | 1.5 | | √ | - | - | - | - | 2 | - |
| | | 无损检测标准应用 | | B | 32 | 12 | 20 | 1.5 | | √ | - | - | - | - | 2 | - |
| 拓展能力模块合计 | | | | 152 | 140 | 12 | 8.5 | | | | | | | | | |
| 合计 | | | | 2668 | 1062 | 1606 | 162.5 | | | 23 | 23 | 22 | 22 | 22 | | |
| 理论教学学时与实践教学学时比例 | | | | 1: 1.51 | | | | | | | | | | | | |

【教学基本条件和教学建议】

一、专业教学团队

专业教学团队可由专业带头人、骨干教师、兼职教师共同组成。

专业带头人在理化测试与质检技术专业领域内应有一定的知名度，具有较强的新技术、新工艺、新材料、新设备、新标准等专业能力，并能组织协调其他专业教师吸收、消化和推广专业课程建设，主持完成并负责实施专业人才培养方案，负责协调各课程间衔接和课程建设。骨干教师具有双师素质，宽视野，新理念，有较强实践动手能力和技术研发能力。兼职教师由既有一定理论水平又有丰富实践经验的工程技术人员或项目经理担任。

本专业课程的类型分为4种类型：通用能力课程、专业基本能力课程、职业岗位能力

课程、拓展能力课程。其中，拓展课程又分为横向拓展课程与纵向拓展课程。在不同类型的课程中，专、兼教师共同完成教学任务。

二、教学设施（含实训条件）

为保障人才培养方案的顺利运行，按照“校企共建、资源共享”原则，以“生产车间”、“培训、实训一体化车间”等多种形式，配备多个集教学、培训、生产、技术服务于一体的共享型生产性校内实训基地，并以“真设备、真项目、真要求”的真实性集成，营造与生产工作现场相一致的职业教育环境，使校内实训基地成为学生职业技能和职业素质的训练中心，实现与企业生产现场无缝对接。理化测试与质检技术专业所需的校内实训室如下表所示。

| 实训室名称 | 主要实训项目 | 主要设备要求 |
|-----------|---|--|
| 无损检测实训中心 | 超声波检测实训 渗透检测实训 磁粉检测实训 射线评片 涡流检测实训 | 磁粉探伤仪、超声波探伤仪、射线评片系统 渗透检测试剂、涡流探伤仪、探头与测量设备、各种试片、试块，被检工件等 |
| 计量实训室 | 基本量具的检定与维护 | 游标卡尺、千分尺、千分表、硬度计等各类基本量具 |
| 电子仪器仪表实训室 | 开展基本电学类仪表的使用实验，如万用表、示波器等的使用 | 20MHz 双踪示波器、数字合成信号发生器等设备、SG6930 数字电路实验箱、20MHZ 双踪示波器、高性能电工电子实验台、模拟电子线路实验装置 50 套 |
| 钳工实训室 | 开展基本的金工实训，如研磨、切割、钻孔等 | 钳工工作台、虎钳、划线工作台、砂轮机、钳工工具箱 |
| 计算机机房 | 计算机的基本操作实验，如操作系统、文件处理与图像处理软件的学习 | 计算机、网络交换机、空调等 |
| 电子基础实训室 | 基本的电子实验，如二极管、三极管、放大电路等 | 通用电学实验台、演示实验台等 |

根据区域经济特点，依托行业协会和“校友会”的资源优势，建立一定数量的紧密型合作企业，完善管理运行机制，提高其运行效率，实现学生实训、顶岗实习、毕业设计、就业及校企合作开发科研项目、企业员工技术培训、教师下厂锻炼等功能。同时，发展大量可接收学生顶岗实习的合作企业，供学生全面开展顶岗实习，确保每个学生有半年以上的顶岗实习时间。

三、教学资源

教材形式可多样，如讲义、活页、任务书、PPT、相应的辅助文档以及企业工厂的观摩教学、现场演示教学等。讲义一般支持工作过程中所需知识和技能的描述，出现问题的解决措施等；活页通常用于某个专题讨论；任务书一般用于中后期项目的使用；PPT、辅助文

档一般用于知识介绍、技术支持等；企业工厂的观摩教学、现场演示教学比较直观，在前期开展主要用于整个流程的认识，中后期对细节部分加以深化，有助于学生感性和理性的认识等。教材文字表述应简明扼要，内容展现应图文并茂、突出重点，重在提高学生学习的主动性和积极性。教材应突出实用性，前瞻性，良好的扩展性，充分关注行业最新动态，紧跟行业前沿技术，与业界前沿紧密沟通交流，将相应课程相关的发展趋势和新知识、新技术、新工艺及时纳入其中，做到年年更新，月月跟进。

积极利用电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，使教学内容从单一化向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。

搭建产学合作平台，充分利用本行业的企业资源，满足学生参观、实训和毕业实习的需要，并在合作中关注学生职业能力的发展和教学内容的调整。

与企业技术人员、专家共同开发教材和实验实训指导书，使教学内容更好地与实践结合以满足未来实际工作需要。

教学过程积极运用资源库等网络教学资源，培养学生的自学能力，使学生乐学，使老师善教。

四、课程考核

| 序号 | 课程类型 | 过程性考核占比 | 终结性考核占比 | 考核方式 |
|----|---------|-----------|-----------|--|
| 1 | A(纯理论课) | 30% ~ 50% | 50% ~ 70% | 闭卷笔试、闭卷机试、开卷笔试、开卷机试、口试 |
| 2 | B(理实一体) | 30% ~ 60% | 40% ~ 70% | 闭卷笔试\机试、实际操作考核 |
| 3 | C(纯实践课) | 40% ~ 60% | 40% ~ 60% | 同学监督评价考核、教师评价考核(主要对实训态度、文明生产、实训产品、实训报告等进行考核) |

五、毕业条件

学生在规定修业年限内，修读完成人才培养方案规定的全部课程并取得学分，学生体质健康测试综合成绩达 50 分以上，按学院规定到实习单位完成毕业实习任务，符合学籍管理规定毕业条件，准予毕业，并颁发毕业证书。

【继续专业学习深造建议】

本专业毕业生继续学习主要有两种途径：一是参加专升本，二是参加自学考试。其专业面向有：测控技术与仪器、材料科学与工程、机械加工等。

执笔人：喻星星

审核人：熊纯

复合材料工程技术专业人才培养方案

【专业名称 / 代码】

复合材料工程技术（航空复合材料加工与应用技术）/530603

【教育类型】

高等职业教育

【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

【学制及学历】

全日制三年 / 专科

【培养目标与规格】

一、人才培养目标

本专业主要面向航空制造、军队航空维修与保障、民用航空器维修等产业的生产、服务、建设与管理第一线，培养具有本专业基础理论知识，一定的分析问题、解决问题能力，掌握航空复合材料零部件的制造、维修与保养等职业技能，从事复合材料零部件成型、加工、军用飞机复合材料零部件维修、民用飞机复合材料零部件维修、飞机保障维护等工作，适应现代航空产业发展要求，德、智、体、美全面发展的、具有较高人文素养，较强工匠精神、创新精神和创业意识的技术技能人才。

二、人才培养规格

1. 知识要求

(1) 掌握一定的社会科学知识和人文知识；

- (2) 掌握本专业必需的机械、电工、电子、计算机应用技术基础理论知识；
- (3) 掌握航空工程材料和金属防腐知识；
- (4) 掌握无损检测的基本知识和复合材料结构件的检测知识；
- (5) 掌握航空复合材料的结构与性能知识；
- (6) 熟练掌握复合材料零部件的常见成型工艺知识；
- (7) 熟练掌握复合材料原材料、制品的储存方法以及相应的基本测试和评估知识；
- (8) 掌握航空复合材料的主要缺陷和常见损伤知识；
- (9) 熟练掌握飞机复合材料的损伤评估的内容和复合材料结构件损伤修理的基本知识；
- (10) 掌握飞机复合材料修理工艺流程、技术文件的编制和生产现场管理的知识；
- (11) 掌握国家“民用航空器维修人员执照”基础部分复合材料修理的基础理论知识；
- (12) 掌握本专业领域技术标准，相关行业的政策、法律和法规等方面知识；
- (13) 了解人为因素与适航规定相关规章方面知识。

2. 能力要求

- (1) 具备识读飞机机械零件图纸、公差配合与技术测量的能力；
- (2) 掌握基本钳工、常用工量具与设备使用、维护的技能；
- (3) 掌握绘制复合材料零件图并且能进行零件成形的技能；
- (4) 具备根据产品和工程要求进行简单复合材料结构件设计的能力；
- (5) 具备使用、维护、调试常见复合材料成型设备的能力；
- (6) 掌握复合材料加工与连接方法的技能；
- (7) 具备使用、维护、调试常见复合材料加工设备与工具的能力；
- (8) 掌握使用无损检测方法对复合材料制造与使用过程中的常见损伤进行检测的技能；
- (9) 具备应用所学知识对常见的航空复合材料零件的损伤进行修理的能力；
- (10) 掌握飞机维修手册和技术文件使用的技能；
- (11) 具备从事航空器维修文件、维修资料的收集整理以及维修质量管理的能力。

3. 素质要求

- (1) 具有社会主义核心价值观和良好的社会公德与责任感；
- (2) 具备“敬仰航空、敬重装备、敬畏生命”的职业精神和“零缺陷、无差错”的职业素养；
- (3) 具备严谨、细心、全面、追求高效、精益求精的职业素质；
- (4) 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神和极强的敬业精神。

【职业面向及职业能力要求】

一、职业面向

| 初始岗位群 | 预计需要时间 | 发展岗位群 | 预计需要时间 |
|-----------------|--------|--|--------|
| 飞行器复合材料零部件成型与加工 | 1年 | 复合材料工艺、生产现场管理、复合材料零部件无损检测等 | 3年 |
| 军用飞机复合材料零部件维修 | 1年 | 复合材料零部件无损检测、复合材料零部件拆卸、修理、装配，基地维修工程师、机务保障 | 3年 |
| 民用飞机复合材料零部件维修 | 1年 | 复合材料零部件无损检测、复合材料零部件拆卸、修理、装配、航线维修工程师、飞机航线保障 | 4-5年 |
| 通航飞机维护 | 1年 | 航空器复合材料零部件日常维护，复合材料外场快速修理 | 3年 |
| 复合材料维修管理 | 0.5-1年 | 飞机维修资料整理、飞机维修质量监控、航材保管员 | 2年 |

二、岗位职业能力

| 序号 | 主要任职岗位 | 岗位描述 | 职业能力要求 |
|----|-----------------|---|---|
| 1 | 飞行器复合材料零部件制造与加工 | 复合材料零部件成型用原材料的保管、使用，预浸料的铺层，真空袋制作，固化操作和零件加工。 | 具备认识复合材料的结构、性质、原材料的能力；具备选择复合材料常用原材料与粘接剂的能力；具备基本的复合材料结构设计的能力；掌握使用简单的复合材料的成型、加工设备与工具的技能；具备制造、加工复合材料零部件的能力；具备进行生产现场管理的能力。 |
| 2 | 飞行器复合材料部件装配 | 使用手工工具或设备，对复合材料结构零部件进行分解、装配和更换。 | 掌握识别飞机复合材料结构件的技能；具备使用和维护飞机常用装配调试工具的能力；掌握飞机上主要的复合材料结构系统及其工作原理的技能；掌握复合材料结构件分解、装配、更换的技能；具备飞机复合材料结构件日常保养与维护的能力。 |
| 3 | 飞行器复合材料构件无损检测 | 采用无损检测方法对复合材料构件进行检测，确定其是否存在缺陷。 | 具备识别飞机复合材料结构件的能力；具备认识复合材料结构件的结构、性能的能力；掌握复合材料结构件无损检测的技能；具备使用、维护复合材料结构件检测用工量具以及无损检测设备的能力。 |
| 4 | 飞行器复合材料部件维修 | 复合材料结构件损伤的冷、热粘接修理和螺接修理及外场快速修理。 | 具备识别飞机复合材料结构件的能力；掌握飞机复合材料结构件修理的技能；具备判断与识别飞机复合材料结构件损伤的能力；掌握复合材料粘接修理、螺接修理、外场快速修理的技能；具备使用和维护复合材料常用修理工具的能力；具备阅读、使用飞机维护手册、工卡和专业相关的英文资料的能力。 |

(续表)

| 序号 | 主要任职岗位 | 岗位描述 | 职业能力要求 |
|----|----------|------------------------------|---|
| 5 | 复合材料维修管理 | 复合材料维修资料收集、质量控制和生产现场管理及技术管理。 | 具备认识复合材料用的原材料的能力；掌握独立、使用复合材料用的原材料的储存工艺的技能；具备阅读手册、工卡和专业相关资料的能力；具备使用计算机对数据进行分类整理的能力；掌握复合材料维修流程的技能；具有一定的生产现场管理、生产计划编制、生产任务调度的能力；具备工卡和技术文件的编制的能力。 |

【职业资格证书】

一、通用证书

| 证书名称 | 颁证单位 | 建议等级 | 备注 |
|----------------|-----------------|--------|------|
| 高等学校英语应用能力考试证书 | 高等学校英语应用能力考试委员会 | A级及以上 | 鼓励取证 |
| 全国计算机等级证书 | 教育部考试中心 | 一级以上 | |
| 普通话水平测试等级证书 | 湖南省语言文字工作委员会 | 三级甲等以上 | |

【课程体系与核心课程】

一、课程体系与对应能力架构

| 能力架构 | | 支撑能力的课程体系 |
|------|---------------|--|
| 大类 | 细分 | |
| 通用能力 | 道德素质提升与政治鉴别能力 | 毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、思想道德修养、形势与政策、德育实践 |
| | 语言文字能力 | 大学语文、大学英语 |
| | 数理分析与逻辑思维能力 | 工程应用数学 |
| | 自我调适与意志坚定能力 | 军事训练与入学教育、心理卫生与健康、大学体育 |

(续表)

| 能力架构 | | 支撑能力的课程体系 |
|--------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 大类 | 细分 | |
| 通用能力 | 创新创业能力 | 职业生涯规划与就业指导、创新创业理论与实践 |
| | 信息手段运用能力 | 计算机基础 |
| | 学习能力 | 所有课程 |
| 专业基本能力 | 识读飞机机械零件图纸、公差配合与技术测量的能力 | 机械基础、机械制图、公差与配合、CATIA 工程制图 |
| | 识读电路图和标准线路施工的能力 | 电工与电子技术 |
| | 常用工量具与设备的使用、维护能力和维修基本能力 | 基本钳工、维修基本技能 |
| | 认知航空金属材料 and 航空飞行器结构的能力 | 航空工程材料、航空概论 |
| | 从事航空器维修文件、维修资料的收集整理以及维修的能力 | 人为因素与航空法规、飞机维修文件及手册查询 (SRM)、复合材料专业英语 |
| 岗位能力 | 根据产品和工程要求进行简单复合材料结构件设计的能力 | 复合材料基础、复合材料结构设计 |
| | 复合材料零部件成型与质量控制和设备使用、维护的能力 | 复合材料成型工艺与设备 |
| | 复合材料零部件加工与连接方法的能力 | 复合材料加工与连接技术 |
| | 对常见的航空复合材料零件的缺陷和常见损伤进行修理的能力 | 复合材料测试技术、飞机复合材料结构修理 |
| 拓展能力 | 复合材料零部件成型工艺用模具设计和环境要求的能力 | 复合材料模具设计、复合材料与环境 |
| | 复合材料新技术和生产管理的能力 | 航空维修管理、现代航空新技术 |

二、核心课程简介

| 课程名称 | 复合材料基础 | 建议学时 | 64 |
|--|---|---------|------|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握复合材料的种类、组成和性能; 2. 掌握复合材料的基体和增强体材料的特点; 3. 了解复合材料的界面及其复合原理; 4. 掌握复合材料成型加工与检测技术; 5. 掌握不同类型复合材料常用的基体材料和增强材料、性能优缺点及其应用; 6. 了解航空工业用复合材料的最新研究动态与发展方向。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够识别复合材料和航空复合材料; 2. 能够根据复合材料基本理论对某一特定复合材料的性能进行分析; 3. 能够对航空复合材料选用方案进行设计及可行性、合理性评估; 4. 熟悉现代航空企业复合材料生产管理, 包括原材料存储, 成型加工技术, 材料维护和检测等相关工作所需技能。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有严谨的工作态度, 优良的工作作风; 2. 具有从事本工作的安全生产、环境保护、职业道德等意识; 3. 具备良好的道德品质、沟通协调能力和团队合作精神, 极强的敬业精神; 4. 具有较强的自我学习、自我调整能力, 具备创新意识, 保持可持续发展。 | | | |
| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
| 复合材料的发展概况; 复合材料的概念、种类、命名; 复合材料的组成和结构; 复合材料的基本性能。 | <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解复合材料的发展概况; 2. 掌握复合材料的概念、种类、命名; 3. 掌握复合材料的组成和结构; 4. 掌握复合材料的基本性能。 <p>技能目标</p> <p>具备识别复合材料的能力。</p> | 案例法和微课 | 6 |
| 金属基体材料; 陶瓷基体材料; 聚合物基体材料。 | <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解金属基体材料; 2. 了解陶瓷基体材料; 3. 掌握聚合物基体材料。 <p>技能目标</p> <p>掌握复合材料的主要基体类型的技能。</p> | 讨论法和微课 | 8 |
| 增强材料的种类、作用; 夹芯材料; 填充材料。 | <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握增强材料的种类、作用; 2. 了解夹芯材料; 3. 了解填充材料。 <p>技能目标</p> <p>具备认识复合材料的增强材料、夹芯材料和填充材料的能力。</p> | 案例法和微课 | 8 |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
|--------------------|---|-----------|------|
| 复合材料的界面；复合材料强韧化机理。 | 知识目标 1. 了解复合材料的界面； 2. 掌握复合材料强韧化机理。 技能目标 具备依据复合原理，对复合材料进行选择和设计的能力。 | 讲授法和微课 | 8 |
| 复合材料在工业上的应用。 | 知识目标 1. 掌握金属基复合材料的特点及应用； 2. 了解陶瓷基和碳基复合材料的特点及应用； 3. 掌握聚合物基复合材料的特点及应用。 技能目标 具备复合材料的基本类型、特点及其应用的能力。 | 案例法和微课 | 8 |
| 复合材料成型、加工与连接技术的认识。 | 知识目标 1. 了解复合材料成型方法； 2. 了解复合材料加工与连接技术。 技能目标 掌握航空企业复合材料的成型方法和加工与连接技术的技能。 | 案例法和视频、微课 | 10 |
| 航空工业常用复合材料的认识。 | 知识目标 1. 掌握飞机机体树脂基复合材料； 2. 了解航空发动机复合材料； 3. 了解功能复合材料的应用。 技能目标 掌握航空工业常用的复合材料的技能。 | 案例法和微课 | 8 |
| 航空复合材料技术发展展望。 | 知识目标 1. 了解我国航空复合材料技术的发展； 2. 理解复合材料在航空领域的发展趋势； 3. 熟悉航空复合材料技术的新发展和新应用。 技能目标 具备航空复合材料技术的应用前景和发展方向的能力。 | 讲授法和微课 | 8 |
| 合计 | | | 64 |

| 课程名称 | 复合材料成型工艺与设备 | 建议学时 | 104 |
|--|---|-------------------|------|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握复合材料结构类型的识别; 2. 掌握复合材料零部件常用的成型工艺方法; 3. 了解相关原材料和辅助材料的贮藏条件、准备处理方法及其使用注意事项; 4. 掌握手糊成型的工艺流程和操作规范; 5. 掌握预浸料成型的工艺流程和操作规范; 6. 掌握模压成型的工艺流程和操作规范; 7. 掌握 RTM 和真空注入成型的工艺流程和操作规范。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够阅读和理解复合材料成型的图纸、技术文件和质控文件; 2. 能够熟练使用成型常用的工具和量具; 3. 能够正确使用、维护和调试常用的成型工装和设备; 4. 能够熟练、规范地选用成型方法进行复合材料件的制备; 5. 能够对成型后的零部件进行表面清理、标识、称重和搬运保护; 6. 能够对成型后的复合材料零部件进行初步检测。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有严谨的工作态度, 优良的工作作风; 2. 具有从事本工作的安全生产、环境保护、职业道德等意识; 3. 具备良好的沟通协调能力和团队合作精神, 极强的敬业精神; 4. 具有良好的心理与身体素质, 能适应艰苦工作需要; 5. 具有较强的自我学习、自我调整能力, 具备创新意识, 保持可持续发展; 6. 具备“敬仰航空、敬重装备、敬畏生命”的职业精神和“零缺陷、无差错”的职业素养。 | | | |
| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
| 口盖成型 | <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解纤维织物的种类; 2. 了解树脂胶液的配制; 3. 掌握脱模剂的种类、涂刷方法、制品的糊制和真空袋固化方法。 <p>技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握真空袋的制作技能; 2. 掌握复合材料手糊成型的技能。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 16 |
| 检修门成型 | <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预浸料的认识和保存要求; 2. 掌握铺层方法; 3. 掌握固化的种类, 了解热压罐的结构和使用。 <p>技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握预浸料的使用技能; 2. 掌握平板件的热压罐成型的技能。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 18 |
| 蜂窝蒙皮成型 | <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解蜂窝夹芯的种类、准备; 2. 了解铜网的铺设要求; 3. 掌握蜂窝的铺层方法、固化参数和要求。 <p>技能目标</p> <p>掌握蜂窝夹芯平板件的热压罐成型的技能。</p> | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 18 |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
|---------------|---|---------------------------|------|
| 发动机整流罩成型 | <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握蜂窝预成型方法; 2. 掌握热压罐高温固化; 3. 掌握曲面铺层方法、成型后的初步检测。 <p>技能目标</p> <p>掌握蜂窝夹芯曲面件的热压罐成型的技能。</p> | 现场讲解与演示、 视频教学、现场 实训 | 20 |
| 水平尾翼侧 端板成型 | <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解预制片的准备、泡沫夹芯的制备; 2. 掌握膨胀胶膜的放置、合模和排气、热压成型 3. 了解成型件的标识、搬运和存储。 <p>技能目标</p> <p>掌握复合材料模压成型工艺的技能。</p> | 现场讲解与演示、 视频教学、现场 实训 | 18 |
| 客舱内饰件成型 | <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握增强材料的铺设方法; 2. 了解真空环境的准备; 3. 掌握树脂的注入、树脂的浸渍和固化。 <p>技能目标</p> <p>具备应用真空注入成型方法制作简单复合材料件的能力。</p> | 现场讲解与演示、 视频教学、现场 实训 | 14 |
| 合计 | | | 104 |

| 课程名称 | 复合材料加工与连接技术 | 建议学时 | 78 |
|---|-------------|------|----|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解复合材料机械加工的类型; 2. 掌握复合材料加工常用工具和量具的使用; 3. 熟悉复合材料加工的安全防护; 4. 掌握复合材料结构的胶接方法; 5. 掌握复合材料结构的螺接方法; 6. 掌握复合材料结构的铆接方法。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确使用复合材料加工的工具和设备; 2. 能够对复合材料结构件进行加工与连接; 3. 会对复合材料结构件进行切割与修边; 4. 会复合材料结构件制孔技术; 5. 会复合材料结构件的螺接; 6. 会复合材料结构件的铆接; 7. 会复合材料结构件的胶接; 8. 会复合材料结构件的混合连接。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有严谨的工作态度, 优良的工作作风; | | | |

(续表)

| 课程名称 | 复合材料加工与连接技术 | 建议学时 | 78 |
|--|---|-------------------|------|
| 2. 具有从事本工作的安全生产、环境保护、职业道德等意识； 3. 具备良好的沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神； 4. 具有良好的心理与身体素质，能适应艰苦工作需要； 5. 具有较强的自我学习、自我调整能力，具备创新意识，保持可持续发展； 6. 具备“敬仰航空、敬重装备、敬畏生命”的职业精神和“零缺陷、无差错”的职业素养。 | | | |
| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
| 层合板零件的切割 | 知识目标 1. 掌握复合材料层合板切割加工的常用工具与设备及其使用方法、注意事项； 2. 了解各种切割工具的工艺参数选择原则。 技能目标 掌握复合材料层合板构件进行规范切割与修边的技能。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 6 |
| 观察孔胶接 | 知识目标 1. 掌握复合材料常用双组份粘结剂的配制方法； 2. 了解表面处理工序要求； 3. 掌握层合板胶接的方法及工艺流程。 技能目标 掌握复合材料构件进行规范制孔的技能。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 12 |
| 复合材料平板件制孔 | 知识目标 掌握复合材料层合板制孔的常用工具与设备及其使用方法、注意事项。 技能目标 掌握复合材料层合板进行制孔操作的技能。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 6 |
| 复合材料层合板铆接与拆卸 | 知识目标 1. 掌握复合材料铆接常用工具与设备及其使用方法、注意事项； 2. 了解铆接常用紧固件的分类、原理及使用，铆钉选材、铆接及拆卸的工艺要求、质量控制方法，连接防腐知识。 技能目标 掌握复合材料构件进行常规铆接及拆卸操作的技能。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 12 |
| 复合材料蜂窝夹芯结构制孔 | 知识目标 1. 掌握复合材料蜂窝夹芯结构加工的常用工具与设备及其使用方法、注意事项； 2. 了解各种工具的工艺参数选择原则。 技能目标 掌握复合材料夹芯结构进行常规加工操作的技能。 | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 12 |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
|-----------|--|-------------------|------|
| 口盖的螺接与拆卸 | <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握复合材料螺接常用工具与设备及其使用方法、注意事项; 2. 了解螺接常用紧固件的分类、原理及使用,螺钉选材、螺接工艺要求、质量控制方法和连接防腐知识。 <p>技能目标</p> <p>掌握复合材料构件进行常规螺接操作的技能。</p> | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 14 |
| 复合材料的混合连接 | <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解复合材料胶铆混合连接的工艺流程; 2. 了解预装的目的及基本过程; 3. 掌握混合连接的关键步骤和质量控制因素。 <p>技能目标</p> <p>掌握复合材料构件进行常规胶铆混接操作的技能。</p> | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 16 |
| 合计 | | | 78 |

| 课程名称 | 飞机复合材料结构修理 | 建议学时 | 104 |
|---|------------|------|-----|
| <p>课程教学目标:</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握飞机常用复合材料结构的类型; 2. 了解和熟悉飞机复合材料结构常用的修理工具、设备及其应用; 3. 熟悉复合材料结构修理的基本原则和安全生产规则; 4. 熟悉飞机复合材料结构损伤的检测方法; 5. 掌握飞机复合材料层合板结构件的修理工艺; 6. 掌握飞机复合材料夹芯结构的修理工艺。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确识别和保管飞机常用的复合材料结构和原材料; 2. 能够正确使用复合材料修理的工具和设备; 3. 能够用目视法、敲击法、超声波检测法和 C 扫描检测复合材料结构的损伤; 4. 掌握复合材料层合板损伤修理的基本操作技能; 5. 掌握复合材料夹芯结构的修理的基本操作技能。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有严谨的工作态度,优良的工作作风; 2. 具有从事本工作的安全生产、环境保护、职业道德等意识; 3. 具备良好的沟通协调能力和团队合作精神,极强的敬业精神; 4. 具有较强的自我学习、自我调整能力,具备创新精神,保持可持续发展; 5. 具备“敬仰航空、敬重装备、敬畏生命”的职业精神和“零缺陷、无差错”的职业素养。 | | | |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
|---------------|--|-----------------------|------|
| 复合材料常见缺陷的辨识 | 知识目标 1. 了解复合材料常见损伤类型; 2. 掌握损伤常用的检测方法、特点及其应用。 技能目标 掌握目视和敲击法检测复合材料结构件损伤技能。 | 现场讲解与演示、 视频教学、现场实训 | 6 |
| 损伤修理前的表面处理工艺 | 知识目标 1. 了解清洁溶剂的种类、特点及应用范围; 2. 掌握表面处理的方法。 技能目标 能够正确的使用清洁剂对表面进行处理。 | 现场讲解与演示、视 频教学、现场实训 | 6 |
| 机身蒙皮表面轻微损伤修理 | 知识目标 1. 掌握复合材料层合板的表面缺陷的辨识及 修理方法; 2. 了解常用修理胶的配制方法, 零件电阻的 测量方法。 技能目标 掌握修理复合材料层合板结构的轻微损伤的 技能。 | 现场讲解与演示、 视频教学、现场实训 | 10 |
| 机身蒙皮分层缺陷的修理 | 知识目标 掌握复合材料层合板的湿铺层修理方法。 技能目标 能够完成机身蒙皮分层缺陷的修理。 | 现场讲解与演示、 视频教学、现场实训 | 12 |
| 机身蒙皮铺层断裂的修理 | 知识目标 掌握复合材料层合板断裂(严重缺陷)的修 理方法, 胶膜的使用, 填充物的配制与使用。 技能目标 能够完成机身蒙皮穿孔缺陷的修理。 | 现场讲解与演示、 视频教学、现场实训 | 18 |
| 机身蒙皮的外场快速修理 | 知识目标 1. 掌握复合材料外场快速修理的工艺流程; 2. 了解热补仪的结构、原理、应用范围及使 用方法; 3. 掌握预制补片修理方法。 技能目标 掌握热补仪的使用技能; 掌握外场快速修理 工艺流程的技能。 | 现场讲解与演示、 视频教学、现场实训 | 12 |
| 整流罩蜂窝夹芯结构鼓包修理 | 知识目标 掌握复合材料夹芯结构蒙皮的常见缺陷的表 现形式以及修理方法。 技能目标 能够修理蜂窝蒙皮的简单缺陷。 | 现场讲解与演示、 视频教学、现场实训 | 18 |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
|---------------|---|-------------------|------|
| 整流罩蜂窝夹芯结构塌陷修理 | <p>知识目标</p> <p>1. 了解蜂窝夹芯结构的常见损伤类型，蜂窝夹芯结构的损伤评估准则；</p> <p>2. 掌握蜂窝夹芯结构的常规修理方法、标准工艺以及适用范围。</p> <p>技能目标</p> <p>能够识别和处理蜂窝夹芯结构的缺陷。</p> | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 10 |
| 雷达罩防静电层修理 | <p>知识目标</p> <p>掌握复合材料防静电层的作用、种类及特点，防静电层的常见损伤以及修理工艺。</p> <p>技能目标</p> <p>能够识别和处理蒙皮装配间隙等装配缺陷。</p> | 现场讲解与演示、视频教学、现场实训 | 12 |
| 合计 | | | 104 |

| 课程名称 | 复合材料结构设计 | 建议学时 | 48 |
|---|----------|------|----|
| <p>课程教学目标：</p> <p>知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解基体、纤维、芯材等材料的特点和选择要求； 2. 掌握复合材料力学基本知识； 3. 掌握复合材料许用值和设计值的定义和确定方法； 4. 掌握复合材料铺层设计原则； 5. 掌握复合材料连接设计原则； 6. 掌握常用紧固件的特点和使用要求。 <p>能力目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备合理选择飞机结构用复合材料种类的能力； 2. 能够进行合理的结构设计选材； 3. 能够进行初步铺层设计和连接设计； 4. 能够对层压结构和夹层结构进行初步设计； 5. 能够对飞机上的典型复合材料结构进行初步设计； 6. 能够对复合材料结构进行耐久性和损伤容限设计。 <p>素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有严谨的工作态度，优良的工作作风； 2. 具有从事本工作的安全生产、环境保护、职业道德等意识； 3. 具备良好的沟通协调能力和团队合作精神，极强的敬业精神； 4. 具有较强的自我学习、自我调整能力，具备创新精神，保持可持续发展。 | | | |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
|------------|--|----------|------|
| 复合材料力学基础 | 知识目标 1. 了解复合材料力学基本知识; 2. 了解层合板刚度特性、层合板强度特性和许用值与设计值; 3. 掌握复合材料结构设计基本流程。 技能目标 能够对复合材料的许用值和设计值进行计算。 | 讲授法和翻转课堂 | 8 |
| 材料与制造工艺选择 | 知识目标 1. 了解增强纤维、基体树脂、夹层芯材、胶粘剂和密封剂材料基本知识与选材方法; 2. 了解制造工艺的选择。 技能目标 能够在设计时对各类材料和制造工艺进行正确的选择。 | 讲授法和翻转课堂 | 6 |
| 复合材料层压结构设计 | 知识目标 1. 掌握层压板与层压结构和层压结构设计要求; 2. 了解层压结构设计要素; 掌握层压件铺层设计原则与方法。 技能目标 能够对复合材料层压结构进行简单的设计。 | 案例法和翻转课堂 | 6 |
| 复合材料夹层结构设计 | 知识目标 1. 了解夹层结构及基本设计原理; 2. 掌握夹层结构的基本性能; 3. 了解夹层结构设计及初步分析; 掌握夹层结构细节设计。 技能目标 能够对复合材料夹层结构进行简单的设计。 | 讲授法和翻转课堂 | 6 |
| 复合材料连接设计 | 知识目标 1. 了解连接类型; 2. 理解机械连接设计基础; 3. 掌握铆接设计基本要求; 4. 掌握常用紧固件的选择和设计要求和胶接连接设计基础。 技能目标 能够对结构进行简单的机械连接和胶接连接设计。 | 案例法和翻转课堂 | 8 |
| 复合材料典型结构设计 | 知识目标 了解典型结构设计案例。 技能目标 能够对飞机上的典型复合材料结构进行初步设计。 | 案例法和翻转课堂 | 8 |

(续表)

| 教学内容 | 教学目标 | 教学方法与手段 | 学时分配 |
|------------|---|----------|------|
| 耐久性与损伤容限设计 | 知识目标 1. 了解复合材料疲劳、缺陷与损伤； 2. 了解冲击损伤与典型冲击威胁； 3. 掌握耐久性与损伤容限设计要求； 4. 掌握复合材料结构损伤容限设计步骤；耐久性与损伤容限验证试验。 技能目标 能够对复合材料结构的耐久性和损伤容限进行设计。 | 讲授法和翻转课堂 | 6 |
| 合计 | | | 48 |

【教学进程安排】

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | |
|----------|--------|----------------------|------|-----|------|------|------|------|----|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | |
| | | | | | | | | | | 第一学期18周 | 第二学期19周 | 第三学期19周 | 第四学期19周 | 第五学期19周 | 第六学期16周 |
| 通用能力模块 | 1 | 军事训练及入学教育 | B | 78 | 12 | 66 | 4.5 | | √ | 3周 | - | - | - | - | - |
| | 2 | 形势与政策 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | 2/4 | 2/4 | 2/4 | 2/4 | - | - |
| | 3 | 思想道德修养与法律基础 | A | 64 | 64 | | 4 | | √ | 2/32 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 4 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | A | 64 | 64 | | 4 | | √ | - | - | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 5 | 大学体育 | C | 120 | | 120 | 7.5 | | √ | 2/24 | 2/32 | 2/32 | 2/32 | - | - |
| | 6 | 大学英语 | A | 96 | 96 | | 6 | √ | | 4/48 | 4/48 | - | - | - | - |
| | 7 | 大学语文 | A | 56 | 56 | | 3.5 | | √ | 2/24 | 2/32 | - | - | - | - |
| | 8 | 工程应用数学 | A | 48 | 48 | | 3 | √ | | - | 4 | - | - | - | - |
| | 9 | 计算机应用基础 | B | 48 | 12 | 36 | 3 | | √ | 4 | - | - | - | - | - |
| | 10 | 大学生职业生涯规划 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 11 | 毕业生就业指导 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| | 12 | 大学生创新创业教育与实践 | B | 32 | 20 | 12 | 2 | | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 13 | 心理卫生与健康 | A | 16 | 16 | | 1 | | √ | - | 2 | - | - | - | - |
| | 14 | 国防教育 | A | 24 | 24 | | 1.5 | | √ | 2 | - | - | - | - | - |
| | 15 | 德育实践(劳动教育) | C | 78 | | 78 | 4.5 | | √ | 1周 | - | 1周 | - | 1周 | - |
| | 通用模块合计 | | | 772 | 460 | 312 | 47.5 | | | | | | | | |
| 专业基本能力模块 | 16 | 职业健康与安全 | B | 16 | 8 | 8 | 1 | | √ | - | - | - | - | 2 | - |
| | 17 | 机械制图 | B | 56 | 26 | 30 | 3.5 | √ | | 4 | - | - | - | - | - |
| | 18 | 公差与配合 | B | 40 | 30 | 10 | 2.5 | √ | | - | 2 | - | - | - | - |
| | 19 | 机械基础 | B | 64 | 40 | 24 | 4 | √ | | - | 4 | - | - | - | - |

(续表)

| 模块性质 | 课程模块序号 | 课程名称 | 课程类型 | 学时 | | | 学分 | 考核形式 | | 按学年、学期及周学时分配 | | | | | | |
|-----------------|----------|--------------------|--------|--------|------|------|-------|------|----|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| | | | | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | | 考试 | 考查 | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | | |
| | | | | | | | | | | 第一学期18周 | 第二学期19周 | 第三学期19周 | 第四学期19周 | 第五学期19周 | 第六学期16周 | |
| 专业基本能力模块 | 20 | 基本钳工 | C | 52 | | 52 | 3 | | √ | 2周 | - | - | - | - | - | |
| | 21 | 电工与电子技术 | B | 64 | 40 | 24 | 4 | √ | | - | 4 | - | - | - | - | |
| | 22 | 航空工程材料 | B | 56 | 44 | 12 | 3.5 | √ | | - | - | 4 | - | - | - | |
| | 23 | 无损检测技术 | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | 1周 | - | - | - | |
| | 24 | 人为因素与航空法规 | B | 40 | 26 | 14 | 2.5 | | √ | - | - | - | - | 4 | - | |
| | 25 | 航空概论 | B | 40 | 26 | 14 | 2.5 | | √ | - | - | - | 4 | - | - | |
| | 26 | 复合材料专业英语 | A | 80 | 80 | | 5 | √ | | - | - | - | 4/40 | 4/40 | - | |
| | 27 | 飞机维修文件及手册查询(SRM) | C | 52 | | 52 | 3 | | √ | - | - | - | - | 2周 | - | |
| | 28 | CATIA 工程制图 | C | 52 | | 52 | 3 | | √ | - | - | - | 2周 | - | - | |
| | 29 | 维修基本技能 | | C | 130 | | 130 | 9 | | √ | - | - | 5周 | - | - | - |
| | | ①常用工量具与电子电气测试设备的使用 | | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | √ | - | - | - |
| | | ②紧固件拆装与保险 | | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | √ | - | - | - |
| | | ③密封防腐与胶接 | | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | √ | - | - | - |
| | | ④特种铆接技术 | | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | √ | - | - | - |
| ⑤钣金技术 | | C | 26 | | 26 | 1.5 | | √ | - | - | √ | - | - | - | | |
| 专业基本模块合计 | | | | 768 | 320 | 448 | 46.5 | | | | | | | | | |
| 职业岗位能力模块 | 30 | 复合材料基础 | B | 64 | 50 | 14 | 4 | √ | | - | - | 4 | - | - | - | |
| | 31 | 复合材料结构设计 | B | 48 | 36 | 12 | 3 | | √ | - | - | 4 | - | - | - | |
| | 32 | 复合材料成型工艺与设备 | C | 104 | | 104 | 6 | | √ | - | - | - | 4周 | - | - | |
| | 33 | 复合材料加工与连接技术 | C | 78 | | 78 | 4.5 | | √ | - | - | - | 3周 | - | - | |
| | 34 | 飞机复合材料结构修理 | C | 104 | | 104 | 6 | | √ | - | - | - | - | 4周 | - | |
| | 35 | 复合材料测试技术 | B | 48 | 30 | 18 | 3 | √ | | - | - | - | - | 4 | - | |
| | 36 | 毕业设计 | C | 104 | | 104 | 6 | | √ | - | - | - | - | 4周 | - | |
| | 37 | 毕业实习 | C | 416 | | 416 | 24 | | √ | - | - | - | - | - | 16周 | |
| | 岗位导向模块合计 | | | | 966 | 116 | 850 | 56.5 | | | | | | | | |
| 拓展能力模块 | 须选3门 | | 人文素质选修 | A | 96 | 96 | | 6 | | √ | - | - | √ | √ | √ | - |
| | 须选2门 | 复合材料与环境 | | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| | | 复合材料模具设计 | | B | 32 | 22 | 10 | 2 | | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| | | 航空维修管理 | | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| | | 现代航空新技术 | | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| | | 航空维修概论 | | A | 32 | 32 | | 2 | | √ | - | - | - | 2 | - | - |
| | 拓展能力模块合计 | | | | 160 | 150 | 10 | 10 | | | | | | | | |
| 合计 | | | | 2666 | 1046 | 1620 | 160.5 | | | 25 | 22 | 22 | 26 | 22 | | |
| 理论教学学时与实践教学学时比例 | | | | 1: 1.5 | | | | | | | | | | | | |

【教学基本条件和教学建议】

一、专业教学团队

为保证本专业人才培养目标的实现须拥有一支具有先进的职教理念、扎实的理论功底、熟练的实践技能、缜密的逻辑思维能力、丰富的表达方式的教师队伍。专业教学团队由专业带头人、骨干教师、兼职教师共同组成，专、兼职教师须满足下列任职条件。

1. 专任教师:

①具有良好的师德，较强的敬业精神，具有一定的企业工作经验，熟悉企业岗位任职与职业技能要求。

②具有较强的复合材料工程技术专业知识水平，能胜任所教授的课程。

③具有高校教师职业资格证书，具有一定的复合材料工程技术专业教研与科研能力。

④专业带头人在复合材料工程技术应用专业领域内有一定的知名度，具有深厚的专业知识，并能组织协调其他专业教师吸收、消化和推广专业课程建设，负责协调各课程间衔接和课程建设。

⑤骨干教师应具有双师素质，宽视野，新理念，有较强实践动手能力。

2. 兼职教师:

①具有3年以上相关岗位工作经历，有丰富的实际工作经验；

②具有中级以上专业技术职务或在职业技能竞赛中获得奖励；

③具有较强的教学组织能力；

④具有一定理论水平又有丰富实践经验的工程技术人员与高级技师。

二、教学设施

为保障人才培养方案的顺利运行，按照“校企共建、资源共享”原则，以“生产车间”、“培训、实训一体化车间”等多种形式，配备多个集教学、培训、生产、技术服务于一体的共享型生产性校内实训基地，并以“真设备、真项目、真要求”的真实性集成，营造与生产工作现场相一致的职业教育环境，使校内实训基地成为学生职业技能和职业素质的训练中心，实现与企业生产现场无缝对接。复合材料工程技术专业相关的校内实训室如下表所示。

| 实训室名称 | 主要实训项目 | 主要设备要求 |
|-----------|--|-----------------------------------|
| 飞机结构修理车间 | 1. 钣金实训； 2. 铆接实训。 | 气动铆枪、风钻、钳台、剪板机、弯板机、气动剪钳、铆接练习架、拉铆枪 |
| 常用工具量具实训室 | 1. 常用工具的使用与维护实训； 2. 常用量具的使用与维护实训； 3. MTE 设备维护使用实训。 | 常用英制工具、常用英制量具、Boeing 工具包 |

(续表)

| 实训室名称 | 主要实训项目 | 主要设备要求 |
|-------------|--|--|
| 紧固件拆装与保险实训室 | 1. 紧固件拆装实训; 2. 紧固件常用保险实训; 3. 紧固件特殊分解法实训。 | 航空紧固件展板、紧固件拆装与保险练习架、保险丝钳及常用拆装工具、特殊分解工具包 |
| 复合材料制作实训室 | 1. 常用原材料加工与储藏实训; 2. 纤维预浸渍成型件制作实训; 3. 复合材料层合板制作实训; 4. 典型蜂窝夹芯结构制作实训。 | 热压罐设备、烘箱、复合材料成型模具、成型工具包 |
| 复合材料加工实训室 | 1. 典型复合材料加工与装配设备、工具的使用与保养维护实训; 2. 典型复合材料的加工方法实训; 3. 复合材料零件装配实训。 | 复合材料加工工具包、打磨切割工具包 |
| 复合材料修理实训室 | 1. 复合材料修理设备、工量具使用实训; 2. 复合材料典型损伤识别与清理实训; 3. 复合材料层合板铺层修理实训; 4. 典型蜂窝夹芯结构修理实训。 | 热补仪、烘箱、冷藏柜、打磨切割工具包、无尘室相关设备 |
| 超声波探伤实训室 | 1. 能根据被检对象的特点, 编写超声检测工艺规程; 2. 能熟练的使用、维护超声检测仪器; 3. 能对被检测对象进行超声检测。 | 超声波数字机 PXUT-300C、320C、超声波试块 I A、超声波试块 IIA、超声波试块 III A、超声波模拟机 TS-22 |

根据区域经济特点, 依托行业协会和“校友会”的资源优势, 建立一定数量的紧密型合作企业, 完善管理运行机制, 提高其运行效率, 实现学生实训、顶岗实习、毕业设计、就业及校企合作开发科研项目、企业员工技术培训、教师下厂锻炼等功能。同时, 发展大量可接收学生顶岗实习的合作企业, 供学生全面开展顶岗实习, 确保每个学生有半年以上的顶岗实习时间。

三、教学资源

1. 教材选用有关基本要求: 教材形式可多样, 如讲义、活页、任务书、PPT、相应的辅助文档以及企业工厂的观摩教学、现场演示教学等。讲义一般支持工作过程中所需知识和技能描述, 出现问题的解决措施等; 活页通常用于某个专题讨论; 任务书一般用于中后期项目的使用; PPT、辅助文档一般用于知识介绍、技术支持等; 企业工厂的观摩教学、现场演示教学比较直观, 在前期开展主要用于整个流程的认识, 中后期对细节部分加以深化, 有助于学生感性和理性的认识等。教材文字表述应简明扼要, 内容展现应图文并茂、突出重点, 重在提高学生学习的主动性和积极性。教材应突出实用性, 前瞻性, 良好的扩展性, 充分关注行业最新动态, 紧跟行业前沿技术。

2. 图书配备有关基本要求：积极利用电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，使教学内容从单一化向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。

3. 数字资源配备有关基本要求：搭建产学合作平台，充分利用本行业的企业资源，满足学生参观、实训和毕业实习的需要，并在合作中关注学生职业能力的发展和教学内容的调整。

与企业技术人员、专家共同开发教材和实验实训指导书，使教学内容更好地与实践结合以满足未来实际工作需要。

四、课程考核

区分课程类型，实行过程性考核与终结性考核相结合的考核方式。理论课程的教学评价与考核可按常规方式进行，可采用闭卷和开卷相结合，机试和笔试相结合。

理实一体课程可采用过程评价和理论考核相结合的方式，侧重点应在过程评价。

实践类课程评价按任务进行，采取中间过程和最终结果评价相结合的方式，重视对中间过程的评价，同时也应重视对实践操作能力的检验，以及对工作态度、团队协作及沟通能力的检验。

评价的方式可以采取同学监督评价与教师评价相结合的方式。对以团队方式完成工作过程时，对队员的评价由队长负责，对团队总的评价由教师负责，两者结合形成队员的评价结果。

| 序号 | 课程类型 | 过程性考核占比 | 终结性考核占比 | 考核方式 |
|----|------|---------|---------|---------------|
| 1 | A | 40% | 60% | 过程性考核 + 终结性考核 |
| 2 | B | 60% | 40% | 过程性考核 + 终结性考核 |
| 3 | C | 60% | 40% | 过程性考核 + 结果考核 |

五、毕业条件

学生在规定修业年限内，修读完成人才培养方案规定的全部课程并取得学分，学生体质健康测试综合成绩达 50 分以上，按学院规定到实习单位完成毕业实习任务，符合学籍管理规定毕业条件，准予毕业，并颁发毕业证书。

【继续专业学习深造建议】

本专业毕业生继续学习主要有两种途径：一是参加专升本，二是参加自学考试。其专业面向有：复合材料工程技术、复合材料工程、航空航天工程等。

执笔人：邓岚

审核人：熊纯