

电气运行与控制（无人机应用技术方向）专业

# 人才培养方案

方案编码：2166030202

长春职业技术学校





## 目 录

|                   |    |
|-------------------|----|
| 一、专业名称及代码 .....   | 1  |
| 二、入学要求 .....      | 1  |
| 三、修业年限 .....      | 1  |
| 四、职业面向 .....      | 1  |
| 五、培养目标及培养规格 ..... | 1  |
| 六、课程设置及要求 .....   | 2  |
| 七、教学进程总体安排 .....  | 8  |
| 八、实施保障 .....      | 10 |
| 九、毕业要求 .....      | 17 |
| 十、附录 .....        | 17 |





## 电气运行与控制（无人机应用技术方向）专业人才培养方案

### 一、专业名称及代码

专业名称：电气运行与控制（无人机应用技术方向） 专业代码：660302

### 二、入学要求

初中毕业生或具有同等学历者。

### 三、修业年限

3 年。

### 四、职业面向

电气运行与控制（无人机应用技术方向）专业属**装备制造大类**，专业代码**660302**，本专业学生的职业领域主要涉及无人机设备应用（植保、航拍、航测等）、无人机设备维修与保养等企业，具体从事的就业岗位如下；（含未来 3-5 年内学生经过努力可能从事的岗位）。

表 1 电气运行与控制专业主要职业岗位

| 序号 | 对应职业岗位     | 职业资格证书举例 | 专业（技能）方向              |
|----|------------|----------|-----------------------|
| 1  | 无人机设备组装与调试 | 民用无人机驾驶员 | 无人机设备应用、组装调试、<br>维修维护 |
| 2  | 无人机设备维修维护  |          |                       |
| 3  | 无人机设备应用    |          |                       |

### 五、培养目标及培养规格

#### （一）培养目标

本专业主要面向各产业和电气设备运维企业，培养与我国社会主义建设要求相适应，德、智、体、美等方面全面发展，从事无人机设备应用、无人机设备组装与调试、无人机设备维修维护等技术岗位工作，具备民用无人机驾驶员的专业能力，并具有综合职业能力的高素质劳动者和中初级专门人才。

#### （二）培养规格

本专业毕业生应具有以下职业素养（职业道德和产业文化素养）、专业知识和技能：

##### 1. 职业素养

（1）具有科学的世界观、人生观和爱国主义、集体主义、社会主义思想良好的职



业道德与行为规范；

- (2) 具有“安全高于一切，责任重于泰山”的职业道德；
- (3) 具有继续学习的能力和适应职业变化的能力；
- (4) 具有创新精神、实践能力和创业能力；
- (5) 具有节约资源和自觉保护环境意识；
- (6) 具有良好的规范操作习惯和应急处理心理素质。

## 2. 专业知识

- (1) 掌握电工技术、电子技术等专业基础知识；
- (2) 掌握机械制图、识图和绘图方面的基础知识；
- (3) 掌握电气控制线路及 PLC 自动控制技术的基础知识；
- (4) 掌握无人机系统结构和原理的基础知识；
- (6) 掌握无人机组装调试、维修维护和无人机应用领域的基础知识；
- (7) 了解与本专业相关的国家职业标准及各工作岗位的规章制度。

## 3. 专业技能

- (1) 具备熟练使用常用电工仪器仪表、电工工具及安全用具的能力；
- (2) 具备机械产品零件图识读、绘制及按照图纸进行加工作业的能力；
- (3) 具备电子产品（设备）组装与调试的能力；
- (4) 具备无人机设备组装与调试的能力；
- (5) 具备无人机设备检测、维修、维护的能力；

## 六、课程设置及要求

### （一）课程结构

| 能力     | 能力要求  | 主要课程           |
|--------|---|----------------|
| 岗位基本能力 | 电工电子元件识读与检测能力<br>1. 掌握电工电路中常用器件识读的能力。<br>2. 掌握电子电路中常用器件识读的能力。<br>3. 掌握电子线路识读的能力。<br>4. 掌握电子电路分析计算的能力。 | 电工电子技术与技能      |
|        | 机械识图绘图能力<br>1. 掌握机械图样的识读与绘制能力。<br>2. 掌握中等复杂程度零件图和简单装配图识读能力。<br>3. 掌握几何量公差与检测方面的基本知识和综合运用公差知识的技能。      | 机械制图<br>电气 CAD |



| 能力     | 能力要求                      |   | 主要课程   |
|--------|---------------------------|---|--|
|        | 电气原理图识图、电气控制线路装接调试、运行控制能力 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握电工安全作业、电工图纸识读的能力。</li> <li>2. 掌握识读电路图和分析基本电路的能力。</li> <li>3. 掌握典型电机控制电气线路安装、调试的能力。</li> <li>4. 掌握典型机床电气线路安装、调试的能力。</li> <li>5. 掌握可编程控制器及液压与气动控制器使用、调试的能力</li> </ol> | 维修电工技能实训<br>电器与 PLC 控制技术<br>液压与气动控制技术            |
| 岗位核心能力 | 无人机设备组装、调试与检测维修能力         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握电工工艺方法与技巧。</li> <li>2. 掌握电子设备组装与调试技能。</li> <li>3. 掌握无人机组装与调试技能。</li> <li>4. 掌握无人机检测维修技能。</li> </ol>   | 电工电子技能训练<br>维修电工技能实训<br>无人机组装与调试<br>无人机检测与维修技术实训 |
|        | 无人机应用能力                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握无人机的结构与原理。</li> <li>2. 掌握无人机驾驶技能。</li> </ol>  | 无人机结构与系统<br>无人机驾驶基础<br>无人机操控技术实训                 |
| 岗位综合能力 | 综合应用能力                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 严格遵守工厂劳动纪律、安全规章、职业道德和专业等全方位的教育。</li> <li>2. 熟悉智能制造企业日常运作过程。</li> <li>3. 熟悉产品技术标准。</li> <li>4. 掌握岗位质量要求。</li> <li>5. 熟悉日检、月检、年检检修规程。</li> </ol>                        | 毕业顶岗实习   |

图 1 电气运行与控制专业课程体系运行框架图

## (二) 课程设置及要求

### 1. 公共基础课程

#### (1) 体育与健康 (86005000)

依据《体育与健康》课程标准开设并与专业实际和行业发展紧密结合，注重培养学生的运动参与能力、增强体能素质、掌握体育技能、了解身体和心理健康知识，提高社会适应能力、职业素质能力等在本专业中的实际应用能力。

#### (2) 思想政治 (86004000)

依据《德育》课程标准开设并与专业实际和行业发展紧密结合，学生可以从所学专业对应的行业对从业者素质要求的角度审视自己、了解社会，学生学习确立发展目标、构建发展阶梯、制订发展措施，引导学生自觉执行职业生涯规划的各项措施，学习调整职业生涯规划的方法。

#### (3) 语文 (86001000)

依据《语文》课程标准开设并与专业实际和行业发展紧密结合，培养学生基本科



学文化素养，提高语文的应用能力，学以致用为目的，为服务学生专业学习奠定基础，促进学生终身发展。

#### (4) 英语 (86003000)

依据《英语》课程标准开设并与专业实际和行业发展密切结合，注重培养学生在学习日常生活和职业场景中的英语应用能力；能听、说、读、写英语，以本专业英语为工具进行简单的日常对话，增加本专业词汇量，培养学生的文化意识，提高学生的思想品德修养和文化素养，培养学生的综合语言运用等在本专业中的应用能力。

#### (5) 数学 (86002000)

依据《中等职业学校数学教学大纲》开设，并注重培养学生的基本运算能力、基本计算工具使用能力，注重培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力，发展学生的创新意识和应用意识，为学生日常生活、生产、实际应用提供必不可少的数学基础知识和方法；也为满足学生专业学习，掌握职业技能提供必备的数学知识和方法，为继续学习和终身发展奠定基础。

#### (6) 艺术 (86007000)

艺术课程是中等职业学校公共课程，是实施美育、培养高素质劳动者和技能型人才素质教育不可或缺的重要内容，是中等职业学校学生必修的公共基础课，通过艺术赏析和艺术实践活动，使学生了解或掌握不同艺术门类的基本知识、技能，增强文化自觉与文化自信，丰富学生人文素养与精神世界，培养学生艺术欣赏能力，提高学生文化品位和审美素质，培育学生职业素养、创新能力与合作意识。

#### (7) 信息技术 (86006000)

依据《计算机应用基础》课程标准开设并与专业实际和行业发展密切结合，使学生掌握计算机的基本组成和基本操作，通过教学和实训，使学生能灵活应用办公软件进行图文编排、数据处理、演示文稿制作，具备应用计算机进行日常办公，解决学习和工作中计算机操作的能力。

#### (8) 物理 (82140000)

本课程学习物理基础知识和基本技能；了解物理学发展的历程，体验科学探究的过程；激发学生认识自然、探索自然的兴趣，增强学生的创新意识和实践能力；认识物理对科技进步、对文化、经济和社会发展的促进作用、提高学生的科学文化素养。

## 2. 专业（技能）课程

#### (1) 电工电子技术与技能 (81003000)





本课程围绕中级电工必备的基本理论及常用半导体元件、基本放大电路、运算放大器、数字电路的工作原理及应用知识和基本技能要求，通过学习和训练，使学生能够识读电路图，识别元器件，计算基本电学量，正确使用仪器仪表设备，分析基本电路的组成，对各种电路进行分析和计算。

#### (2) 电气 CAD (81066000)

本课程讲授如何运用计算机绘制电气图样，以绘图为主，识图和绘图相结合。通过对典型电气线路图的绘制训练，使学生能够正确识读电子电气原理图和配线图。

#### (3) 维修电工技能实训 (81016000)

本课程讲授常用电机、电器的结构、工作原理、检修规程、维修标准。使学生能够按操作规程进行维护与检修，能够分析和排除电机、电器一般故障，并达到维修电工（四级）职业技能鉴定要求。

#### (4) 电器与 PLC 控制技术 (81009000)

本课程讲授常用电机、电器的结构、工作原理。讲授小型可编程控制器的型号、结构、编程元件等相关内容。使学生能够连接相应外围电路，掌握小型可编程控制器的基本指令、功能指令，能够熟练应用可编程控制器的指令与基本程序编制、调试一般应用程序，能安装、维护简单的可编程控制器。

#### (5) 电工电子技能训练 (81064000)

本课程通过观察、分析、实践操作训练学习安全用电和规范操作常识；理解电路的基本概念、基本定律和定理；熟悉常用电气设备和元器件、电路的构成和工作原理及在实际生产中的典型应用；会使用电工电子仪器仪表和工具；能初步识读简单电路原理图和设备安装接线图，并能对电路进行调试、对简单故障进行排除和维修；初步具备查阅电工电子手册和技术资料的能力，能合理选用元器件。

#### (6) 无人机结构与系统 (81460000)

本课程学习无人机系统、无人直升机、多旋翼无人机、固定翼无人机的结构与原理。无人机油动和电动等动力装置、无人机飞控系统、导航系统、舵机、传感器、遥控器等电子设备，无人机三大在机型的组装与调试技术。

#### (7) 无人机组装与调试 (81470000)

本课程学习无人机的组装流程以及无人机的调试流程，了解和巩固了无人机结构与系统、无人机装调工具材料与操作安全，以及无人机各个系统结构的调试和组装。

#### (8) 无人机驾驶基础 (81490000)



本课程学习无人机系统组成、飞行原理、气象、飞行管理知识，获得无人机应用的任务制定、航线规划和后处理能力。

#### (9) 无人机操控技术实训 (81740000)

本课程通过无人机操控训练，使学生掌握常用无人机的使用；能读懂简单的无人机原理图；掌握四轴无人机的使用方法；了解常用无人机飞行的法律法规；了解无人机仿真器的安装和使用；学会无人机的简单和复杂飞行控制，学会分析和处理简单的飞行故障、获得一定的动手能力。

#### (10) 无人机检测与维修技术实训 (81750000)

本课程结合无人机行业发展实际，学习无人机系统特点及无人机保养、预防性维修和修复性维修；无人机操作和维修手册、无人机消耗品、可更换部件、易损部件更换，维修工具保养和辅助设备。

#### (11) 顶岗实习 (81051000)

本实习模块讲授工业机器人运行与调试的生产实际知识。课程教学目标是使学生了解工厂的实际生产并直接参与生产过程，掌握工业机器人控制系统实际工作过程，通过实际训练，使学生得到劳动纪律、安全教育、职业道德教育和专业教育等全面教育。

### 3. 选修课

#### (1) 心理健康 (86075000)

心理健康是中等职业学校学生选修的一门德育课程。对学生进行心理健康的基本知识、方法和意识的教育。提高全体学生的心理素质，帮助学生正确认识和处理成长、学习、生活和求职就业中遇到的心理行为问题，促进其身心全面和谐发展。

通过本课程学习，学生了解心理健康的基本知识，树立心理健康意识，掌握心理调适的方法。学生能正确处理各种人际关系，学会合作与竞争，培养职业兴趣，提高应对挫折、求职就业、适应社会的能力。能正确认识自我，学会有效学习，确立符合自身发展的积极生活目标，培养责任感、义务感和创新精神，养成自信、自律、敬业、乐群的心理品质，提高全体学生的心理健康水平和职业心理素质。

#### (2) 礼仪课程 (86012000)

本课程讲授礼仪的基本知识。通过教学和实训，使学生掌握个人礼仪、社交礼仪、职业礼仪、求职礼仪，并且能应用于个人日常生活和未来工作中，提高学生自身修养、个人形象和综合素质。



### (3) 书法课程 (86011000)

要求学生了解书法历史概况，掌握书法相关知识。根据自己的认知特点，学习并传承书法。了解主要书体的艺术特点和书写技法，掌握书法美学的基础理论，鉴赏书法作品的一般方法。

### (4) 化妆课程 (86013000)

本课程以塑造“个人形象为基础，职业造型为发展”这一思想贯穿于整个教学环节中，使学生对“化妆”的内涵有了更深刻的认识，培养了学生树立热爱生活的人生态度，敬己、敬人、敬业。

### (5) 手工制作课程 (86020000)

注重情感体验，使学生学会手工操作的基本技巧和方法，学会欣赏优秀的手工作品，体会出手工与民族文化、生活的密切关系，传承中国传统文化，注重结合学生生活经验和专业学习，开展实践创作活动，激发学生的学习兴趣，发展创新思维，提高创新能力。

### (6) 中华传统文化课程 (86009000)

讲授中国古代文化的精髓，引导学生从文化的视野分析解读当代社会的种种现象，力图在最基本、普遍的意义上来探讨人文经典，帮助学生发挥主体意识，加深对中国文学的理解，而不是机械地接受文学历史常识。

### (7) 经典诵读课程 (86010000)

重视文学的熏陶感染作用和教学内容的价值取向，尊重学生在阅读行进中的独特体验。帮助学生积极地富有创意地建构文本意义，引导学生努力做到知人论世。在教学实践中，注重“指导自读”、“讨论交流”、“精讲释疑”、“浏览资料”四步结合，切实提高教学和课外阅读的质量。

### (8) 艺术（舞蹈）课程 (86014000)

注重引导学生增强文化自觉与文化自信，丰富学生人文素养与精神世界，培养学生艺术欣赏能力，舞蹈课程以动作协调能力为训练重点，培养学生良好的气质，增强学生对舞蹈的理解。

### (9) 艺术（摄影）课程 (86015000)

通过摄影的操作训练，使学生比较系统地了解摄影的基本知识、基本方法和技巧，培养学生对摄影的实际操作兴趣；掌握摄影的基本规律和技术要求，能够运用所学知识、理论和技能，独立进行摄影操作，使学生具备初步的与摄影能力。



(10) 足球课程 (86016000)

中等程度掌握技术，能进行小规模的比赛。

(11) 篮球课程 (86017000)

中等程度掌握技术，能进行小规模的比赛。

(12) 羽毛球课程 (86018000)

中等程度掌握技术，能进行小规模的比赛。

(13) 田径与健身 (86019000)

提高坚忍不拔的品质，塑造完美健康的体态。

(14) 无人机法律法规与安全飞行 (81480000)

本课程主要学习国内外民用航空法与无人机航空法规的发展历程、相关定义、条文含义及司法解释等内容，包括民用航空法概述、空气空间法、民航管理法规与制度、无人机法规与安全、无人机空域管理、无人机适航管理、无人机运行管理、无人机人员管理和国外无人机管理。

(15) 无人机航测技术 (81770000)

本课程学习无人机航测技术的基本知识及其应用领域与发展前景。主要内容包括绪论、测绘与遥感基础知识、无人机航测设备、地理信息系统与卫星导航定位技术、航空摄影测量基础、无人机航测数据处理、无人机航测和无人机遥感技术的应用、无人机航测技术展望。

(16) 专业拓展训练 (81270000)

本课程通过实训项目深入学习传感器、PLC 应用以及工业机器人操作、编程基本技能。

(17) 无人机空气动力学 (81780000)

本课程学习无人机空气动力学与飞行原理。包括无人机空气动力学基本知识、无人机飞行原理与翼型特性、固定翼无人机空气动力学、固定翼无人机飞行平衡、稳定性和操纵性、固定翼无人机的飞行性能分析、旋翼无人机空气动力学、旋翼无人机飞行平衡、稳定性和操纵性、旋翼无人机飞行性能分析。

## 七、教学进程总体安排

### (一) 基本要求

新生入校后首先进行 2 周军训，第一学期教学周为 16 周，第 2、3、4 学期为 18 教学周，假期 6 周，毕业教育 1 周，总计 151 周。专业教学活动时间分配见表 2。



表2 电气运行与控制专业教学活动时间分配表

| 周数<br>学年 学期 | 项目   | 入学教育和军训 | 教学周 | 考核 | 机动 | 毕业教育 | 假期 | 学期周数 |
|-------------|------|---------|-----|----|----|------|----|------|
|             |      |         |     |    |    |      |    |      |
| 一学年         | 1 学期 | 2       | 16  | 1  | 1  |      | 6  | 26   |
|             | 2 学期 |         | 18  | 1  | 1  |      | 6  | 26   |
| 二学年         | 3 学期 |         | 18  | 1  | 1  |      | 6  | 26   |
|             | 4 学期 |         | 18  | 1  | 1  |      | 6  | 26   |
| 三学年         | 5 学期 |         | 18  | 1  | 1  |      | 6  | 26   |
|             | 6 学期 |         | 18  | 1  | 1  | 1    |    | 21   |
| 合计          |      | 2       | 106 | 6  | 6  | 1    | 30 | 151  |

(二) 教学安排建议

课程设置与教学时间安排见表3。

表3 电气运行与控制专业课程设置与教学时间安排表

| 课程性质 | 课程类别   | 课程类型  | 序号       | 课程代码     | 课程名称         | 总学时  | 理论学时 | 实践学时 | 各学期周数、学时分配 |     |     |     |      |     |
|------|--------|-------|----------|----------|--------------|------|------|------|------------|-----|-----|-----|------|-----|
|      |        |       |          |          |              |      |      |      | 一学年        |     | 二学年 |     | 三学年  |     |
|      |        |       |          |          |              |      |      |      | 1          | 2   | 3   | 4   | 5    | 6   |
|      |        |       |          |          |              |      |      |      | 16周        | 18周 | 18周 | 18周 | 18周  | 18周 |
| 必修课程 | 公共基础课程 | 理论+实践 | 1        | 86005000 | 体育与健康        | 140  | 8    | 132  | 2*         | 2*  | 2*  | 2*  |      |     |
|      |        | 纯理论   | 2        | 86004000 | 思想政治         | 140  | 140  |      | 2          | 2   | 2*  | 2*  |      |     |
|      |        | 纯理论   | 3        | 86001000 | 语文           | 172  | 172  |      | 4*         | 2   | 2*  | 2*  |      |     |
|      |        | 纯理论   | 4        | 86003000 | 英语           | 140  | 140  |      | 2*         | 2*  | 2   | 2*  |      |     |
|      |        | 纯理论   | 5        | 86002000 | 数学           | 172  | 172  |      | 4          | 2*  | 2*  | 2*  |      |     |
|      |        | 纯理论   | 6        | 86007000 | 艺术           | 32   | 32   |      | 2*         |     |     |     |      |     |
|      |        | 纯实践   | 7        | 86006000 | 信息技术         | 144  |      | 144  |            |     | 4*  | 4*  |      |     |
|      |        | 纯理论   | 8        | 81240000 | 物理           | 36   | 36   |      |            | 2   |     |     |      |     |
|      | 学时总计   |       |          |          |              |      | 976  | 700  | 276        | 256 | 216 | 252 | 252  |     |
|      | 专业技能课程 | 纯理论   | 9        | 81003000 | 电工电子技        | 96   | 48   | 48   | 6          |     |     |     |      |     |
|      |        | 理论+实践 | 10       | 81066000 | 电气CAD        | 64   | 16   | 48   | 4*         |     |     |     |      |     |
|      |        | 理论+实践 | 11       | 81016000 | 维修电工技        | 108  |      | 108  |            | 6*  |     |     |      |     |
|      |        | 理论+实践 | 12       | 81009000 | 电器与PLC控制技术   | 72   | 36   | 36   |            |     | 4*  |     |      |     |
|      |        | 理论+实践 | 13       | 81064000 | 电工电子技术训练     | 72   |      | 72   |            | 4*  |     |     |      |     |
|      |        | 理论+实践 | 14       | 81460000 | 无人机结构与系统     | 72   | 18   | 54   |            | 4*  |     |     |      |     |
|      |        | 理论+实践 | 15       | 81470000 | 无人机组装与调试     | 72   | 18   | 54   |            |     | 4*  |     |      |     |
|      |        | 理论+实践 | 16       | 81490000 | 无人机驾驶基础      | 180  | 30   | 150  |            |     | 6*  | 4*  |      |     |
|      |        | 理论+实践 | 17       | 81740000 | 无人机操控技术实训    | 270  |      | 270  |            |     |     |     |      | 9周* |
|      |        | 理论+实践 | 18       | 81750000 | 无人机检测与维修技术实训 | 270  |      | 270  |            |     |     |     |      | 9周* |
| 纯实践  |        | 19    | 81760000 | 顶岗实习     | 540          |      | 540  |      |            |     |     |     | 18周* |     |
| 学时总计 |        |       |          |          |              | 1816 | 166  | 1650 | 160        | 252 | 252 | 72  | 540  | 540 |
| 选修课程 | 公共     | 纯实践   | 20       | 86075000 | 心理健康         | 32   |      | 32   | 2*         |     |     |     |      |     |
|      |        | 纯实践   | 21       | 86012000 | 礼仪           |      |      |      |            |     |     |     |      |     |



|             |       |    |          |                      |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|-------------|-------|----|----------|----------------------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|             | 纯实践   | 22 | 86011000 | 书法                   |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|             | 纯实践   | 23 | 86013000 | 化妆                   |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|             | 纯实践   | 24 | 86020000 | 手工制作                 |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|             | 纯实践   | 25 | 86009000 | 中华传统文                | 36   | 36  | 2*   |     |     |     |     |     |     |
|             | 纯实践   | 26 | 86010000 | 经典诵读                 |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|             | 纯实践   | 27 | 86014000 | 艺术(舞蹈)               |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|             | 纯实践   | 28 | 86015000 | 艺术(摄影)               |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|             | 纯实践   | 29 | 86016000 | 足球                   | 36   | 36  | 2*   |     |     |     |     |     |     |
|             | 纯实践   | 30 | 86017000 | 篮球                   |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|             | 纯实践   | 31 | 86018000 | 羽毛球                  |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|             | 纯实践   | 32 | 86019000 | 田径与健身                |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|             | 学时总计  |    |          |                      |      | 104 | 104  | 32  | 36  | 36  |     |     |     |
| 专业选修        | 纯理论   | 33 | 81125000 | 无人机法律<br>法规与安全<br>飞行 | 72   | 72  |      |     |     | 4*  |     |     |     |
|             | 理论+实践 | 34 | 81112000 | 无人机航测<br>技术          |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|             | 理论+实践 | 35 | 81116000 | 专业拓展训<br>练           | 108  | 108 |      |     |     | 6*  |     |     |     |
|             | 纯理论   | 36 | 81072000 | 无人机空气<br>动力学         |      |     |      |     |     |     |     |     |     |
|             | 学时总计  |    |          |                      |      | 180 | 180  |     |     |     | 180 |     |     |
| 学期总学时       |       |    |          |                      | 3076 | 866 | 2210 | 448 | 504 | 540 | 504 | 540 | 540 |
| 公共基础课学时占总学时 |       |    |          |                      | 32%  |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 选修课学时占总学时   |       |    |          |                      | 9%   |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 实践性教学学时占总学时 |       |    |          |                      | 72%  |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 学期考试课门数     |       |    |          |                      |      |     |      | 3   | 3   | 1   | 0   | 0   | 0   |
| 学期课程门数      |       |    |          |                      |      |     |      | 9   | 10  | 10  | 10  | 2   | 1   |
| 学期课内周学时     |       |    |          |                      |      |     |      | 28  | 28  | 30  | 28  | 30  | 30  |

注：考查课用“\*”注在开课学期的周学时分配后；专业核心课程(6-8门)用“\*”注在课程名称后；理论实践一体化(项目)课程用“#”注在课程名称后；未注明教学周的为满学期教学。

## 八、实施保障

主要包括师资队伍、教学设施、教学资源、教学方法、学习评价、质量管理等方面。

### (一) 师资队伍

按照“校企联动、分流培养”的人才培养模式，应满足专业课程中对知识、技能、态度三个方面的要求，应保证专任与兼职教师比约为 4:1，且其数量与结构应能保证教学组织的优化组合。

#### 1. 专业带头人任职条件

具有高级职称，十年以上本专业实践工作和教学经历，有很强的教学、实践指导能力，较强的组织协调能力，承担过专业建设和专业教学工作，对电气技术及其发展方向有清晰的了解和全面的把握。



## 2. 骨干教师任职条件

具有中级以上职称，“双师素质”教师中的佼佼者，有很强的课程开发能力。5年以上本专业实践工作和教学经历。

## 3. 兼职教师任职条件

企业公认的技术权威或技术能手，具有工程师、技师及以上职称；有良好的口头表达能力，能胜任核心专业课程的实践教学工作；在电气设备安装与调试、维护与保养等方面有一技之长；5年以上相关工作经历。

## 4. 主干课程教师配备

为提高本专业人才培养质量，年招生人数控制在40人，按每40人建班，需要专任教师8人，兼职教师2人（不含公共基础课及专周实训课程所需的教师人数）。

## 5. 师资结构

生师比：5：1

专兼师比：4：1

专任教师职称比例：高级/中级/初级 30%/50%/20%

双师资格：专任教师中获得职业资格证书或工程系列专业职称证书达到9%以上

学历要求：本科以上学历达到80%以上

### （二）教学设施

本专业应配备校内实训实习室和校外实训基地。

#### 1. 校内实训基地

校内实训基地应拥有实训场地共5个，设备设施数量及实现的功能见下表。

表4 电气运行与控制专业校内实训室设置

| 序号 | 实训室名称   | 主要设备   | 实现功能  |
|----|---------|--|---|
| 1  | 维修电工实训室 | 1. 天煌 THWD-1C 型维修电工技能实训考核装置 12 台套<br>2. 电工工具及材料<br>3. 多媒体投影仪   | 1. 室内电气线路安装与维修<br>2. 三相异步电动机的安装、维护与维修<br>3. 变压器的维护与维修<br>4. 三相异步电动机基本控制线路安装、调试及故障处理<br>5. 典型机床电气线路训练<br>6. 维修电工考证 |
| 2  | PLC 实训室 | 1. 亚龙 YL-360A 型系列可编程控制器综合实训装置 8 台套<br>2. 联想电脑 8 台<br>3. 多媒体投影仪 | 1. 可编程控制技能实训<br>2. 变频控制技能实训<br>3. 电梯运行与控制技能实训<br>4. 交通灯运行与控制技能实训  |



|   |           |  |  |
|---|-----------|--|--|
| 3 | 电工电子技能实训室 | 1. 亚龙 YL-NT-II 型 电工电子综合应用创新实训装置 12 台套<br>2. 电工工具及仪表<br>3. 多媒体投影仪   | 1. 电工定理及定律的验证<br>2. 电工基本技能实训<br>3. 电工安全操作技能实训  |
| 4 | 机电实训中心    | 1. KUKA 机器人生产线 1 个 (6 台)<br>2. ABB 机器人实训平台 8 台套<br>3. 机器人大赛设备 2 台套<br>4. 华数焊接机器人 1 台套<br>5. 华数拆装机器人 2 台套<br>6. 台式电脑 106 台<br>7. 液压与气动控制实训台 21 台套 | 1. 工业机器人操作与编程<br>2. 工业机器人编程与调试<br>3. 工业机器人拆装与调试<br>4. 工业机器人维护与保养<br>5. 工业机器人电气系统安装调试<br>6. 工业机器人自动加工线安装与调试<br>7. 液压与气动控制技术 |
| 5 | 备赛实训室     | 1. 亚龙 YL-163A 型电机装配与运行检测实训考核装置<br>2. THMDZW-2 型机电设备安装与维修综合实训平台   | 典型机电设备电气系统安装与调试  |

## 2. 校外实训基地

### (1) 遴选条件

电气设备运维企业：具有电气设备装配与调试能力；能够进行电气设备组装、调试、维护、保养，电气设备安装与调试等实习和现场教学。

### (2) 校外实训基地的功用

满足学生生产性实习需要。

满足学生顶岗实习需要。

### (三) 教学资源

#### 1. 教材选用

(1) 专业核心课程《机电设备电气系统维护》《室内电气系统安装与调试》选用由本专业教学团队主编的校本教材。

(2) 专业基础课程《机械基础》、《电工电子技术与技能》选用按照国家颁布课程标准编写的高等教育出版社出版的教材。

(3) 其他课程选用机械工业出版社等出版的教材。

#### 2. 图书文献配备

必备图书文献

(1) 中等职业学校专业教学标准（加工制造类） 高等教育出版社

(2) 《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）

(3) 《关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（教职成





司函〔2019〕61号)

### 3. 数字资源配备

(1) 所有课程必须采用多媒体课件授课

## (四) 教学方法

### 1. 公共基础课程的教学

利用每个教室都安装的多媒体设备，文化基础课的教师采用多媒体课件进行教学，使上课形式生动活泼，提高学生的学习兴趣，对于课程内容设计上主要注重以下几个方面：

(1) 语文课：以培养学生的基本人文素质为目标在课程中强调文字的书写，通过字帖描红等形式，提高学生的书写质量；以招聘时的自我介绍为例，让学生学会正确的表达，以自荐信的方式，让学生学会基本的文字表达，以美文欣赏的方式，培养学生的人文素养。通过语文课程的教学，使学生能具备基本的文字和口头表达能力，书写规范，潜移默化的培养学生的基本规矩，通过文学作品的赏析，让学生知道什么是正确的人生观，价值观，世界观，逐步形成健全的人格。

(2) 数学课：针对电气安装与调试的需要，进行了相应数学知识的强化。

(3) 英语课：针对电气运行与控制专业涉及英文专业词汇较多的行业特点，开设电气运行控制方向专业英语，让学生掌握基本的电气控制方向英语阅读能力，能满足基本的工作需要。

(4) 德育课：德育课结合专业课的教学，主要进行职业道德和职业素养的培养，将规矩和人格教育贯穿始终。

(5) 体育课：根据本专业学生的主要就业岗位是维修电工的特点，要求学生具有较好的身体灵活性，较快的反应能力和较强的上肢力量，体育课的内容设计针对这样的职业身体要求，进行相应的教学内容设计。

### 2. 专业技能课程的教学

#### (1) 专业基础课程的教学

机械基础、电工电子技术与技能、电气CAD这三门课是加工制造类专业学生的专业基础课程，是培养学生基本职业素养所需要的必须的理论知识，应采取大量多媒体课件结合实训中心参观学习的方式进行教学，为后面专业核心课程的学习打下良好的基础。

#### (2) 专业核心课程的教学



在实训中心采用任务驱动、现场教学、采用一体化的方式，进行做中学，做中教，采用每周一天的小模块授课方式，保证一体化教学的顺利进行

### (3) 实践能力课程的教学

对于本专业学生应该掌握的维修电工的核心技术，在实训中心根据职业技能的要求进行整周的训练，目标是通过职业资格认证，达到双证毕业。

### (4) 生产实习和顶岗实习

在校外实训基地，根据企业的生产周期安排学生进行生产实习，一方面可以服务企业，满足企业阶段性需求，另一方面可以培养学生解决生产实际问题的能力，培养学生的综合职业能力。

学生全部到对口就业单位顶岗实习，由企业师傅在实际工作岗位上指导学生实习，并通过6-8个月的企业顶岗实习，在企业考取机器人操作调整工等岗位操作证，实现顶岗实习与岗位培训对接。

## (五) 学习评价

课程考核采用两全考核评价体系即全过程评价和全员评价。考核通过多元化考核主体、多维度考核指标、多样化考核方式、形成性考核与终结性考核相结合的方式完成。

多元考核主体指的是考核主体由专任教师、学生、企业兼职教师三方面组成；

多维度考核指标指学生在完成项目任务是表现出的职业能力（如计划制定能力、决策能力、方案实施过程中表现出的技能、总结归纳能力、反思和持续改进的意识和习惯、学习新知识的能力）和职业素养（纪律、安全意识、质量意识、团队合作意识、严谨细致的习惯、吃苦耐劳的精神等）；

多样化考核方式指的是采用过程考核、理论考核、实操考核、期末考核等多种考核方式，根据课程的性质不同，各种考核方式在总成绩中所占比重不同；

为落实长春职业技术学校“养成规矩、塑造人格、增强技能、提升学历”教育理念，不拘一格培养职业素质较高的技能型应用性人才，制定本考核方案。

引入企业工作标准，构建知识为基础、能力为本位、素质为目标评价体系。

### 1. 评价方案

#### (1) 学业成绩计算公式

$$Z=[(x_1+x_2+\cdots+x_n)/n]*70\%+y*30\%$$

式中：

x: 平时每一任务考核分值

n: 考核次数（任务序号）

y: 期末试卷分值

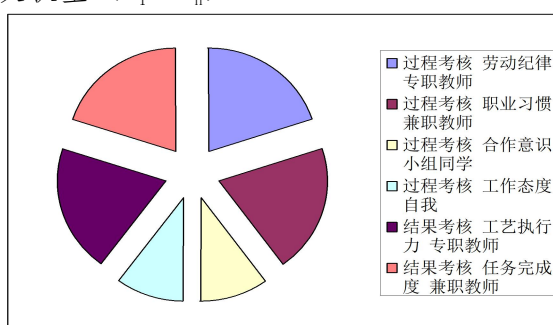
z: 课程总成绩

### (2) 学业成绩评定

评价结果分为优秀、良好、及格与不及格四个等级。学生课业成绩分布要呈正态分布，建议比例为优秀率 15%，良好率 45%，及格率 30%，不及格率 10%。

结合学情实际，对不及格学生采取间修和毕业补考形式予以补救。

### (3) 任务考核项目及权重 ( $x_1$ — $x_n$ )



#### (4) 工作过程考核 (60%)

##### 劳动纪律考核 (20%)

按时到指定工位，不迟到、不早退，有事请假，听从任课教师安排，遵守学校及实训室规章制度。

##### 职业习惯考核 (20%)

尊重师长，团结同学。注意安全保护，穿戴应符合劳保服饰规定，爱护工具与设备，严禁野蛮操作。

##### 合作意识考核 (10%)

能服从学习小组组长安排，做好本职工作，小组成员间愉快合作与沟通。

##### 工作态度考核 (10%)

工作积极主动，不拈轻怕重，有疑难问题主动请教。

#### (5) 工作结果考核 (40%)

##### 工艺执行力考核 (20%)

能看懂操作指南、学习任务单、操作规程等工艺文件，并能够按照规定的工艺过程进行操作。

##### 任务完成度考核 (20%)



能完成规定工作任务，操作结果符合技术要求（行业、企业及国家标准）。

#### （6）期末理论考核（y）

期末理论考核，依据行业、企业及国家技能考核应知标准，由试题库抽取试题，采用开卷形式进行。答题可翻阅手头资料、使用手机等工具，合理利用搜索引擎，培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。

### （六）质量管理

#### 1. 教学质量全过程监控

建立完善的教学质量管理体系。以影响教育教学质量的主要因素为对象，实施全过程控制和持续改进，达到学生、用人单位、家长、上级主管部门满意为指导思想，建立学校质量管理体系，制订各类教学管理制度。涉及到教学和与教学相关的各个环节。

#### 2. 课堂教学的质量监控

重视对课堂教学的评教活动，包括督导评教、同行评教、领导评教、学生评教、行业专家评教。通过评教对教师的课堂教学质量做出综合评价。

（1）督导评教：督导室由专职督导组成，以督导检查全校的教学工作。

（2）同行评教、领导评教。

学校坚持“以教学工作为中心”的原则，学校实施教师互相听课的制度，并要求各级领导深入教学第一线进行听课，以了解教学情况，实施对教学质量的监控。

（3）学生评教。

学生是教学活动的主体，学生应该对教师的课堂教学质量拥有自己的发言权。通过学生对教师的测评、课堂教学日志，建立学生信息员队伍、召开学生座谈会等方式，对教师的课堂教学做出评价。

（4）行业专家评教。

邀请行业专家(专业建设指导委员会成员)参与评课活动，征求他们对上课内容、教学方法的意见和建议，邀请他们参加能力考核和评定工作。

#### 3. 实践教学的质量监控

对实践教学所占的比例是否达到规定要求进行审核；对专业所确定的能力及其标准是否明确做出评价；对开展实践教学的条件提出建议；对实践教学计划的执行情况进行检查并做出评价；对学生能力考核的组织工作和实施情况进行检查和评价。

#### 4. 教学实施的质量监控



通过学期初、中、末教学检查进行教学过程监控。由教务科实施检查。在学期初进行教学检查，内容包括查教学计划、教学任务书、课程标准、教学日历、课程表、教师授课计划和教师三周备课提前量等教学文件；查第一天教师、学生的到课情况及教材和学习用品的准备情况；查各类教学设施完好情况、修缮情况等。期中教学检查的内容包括查课程教学的基本文件执行及教研室活动的开展等情况。期末教学检查的内容包括课程考试（查）的考务管理、查教师教学质量分析、查教师教学任务完成情况等，对教学质量进行阶段性评价并反馈给相关教师。

#### 5. 专业跟踪调查

通过对新生入校成绩分析、综合测试、体检等手段调查新生的素质；通过社会反馈来评价毕业生质量，对毕业生综合素质进行全面了解，以反馈教学信息，提高教育教学质量。

#### 6. 专业联动模式

为了保证学生培养质量和满足学生自身兴趣及发展要求，本专业实行专业联动管理模式即学生入学不分专业和方向，通过入学教育，专业教育，企业参观等学习，让学生选择自己感兴趣的专业进行学习，从第二学期开始，每学期末，根据学生的学习态度，学习能力，学习效果，建议和调整部分不能满足本专业学习的学生，在专业群内选择其他适合的专业继续进行学习，其他专业的学生也可以通过考试，进入本专业学习。

### 九、毕业要求

学生通过3年的学习，须修满专业人才培养方案所规定的学时，完成规定的教学活动，毕业时应达到的素质、知识和能力等方面要求。具体毕业标准：

#### （一）学业考核

及格。

#### （二）操行考核

合格。

#### （三）职业资格证书

1. 维修电工中级证

### 十、附录



1. 专业学期教学计划调整审批表

表6 电气运行与控制专业学期教学计划调整审批表

| 专业代码                 |         | 专业名称 |      | 学制   |      | 调整学期 | 第      | 学期   |      |      |      |
|----------------------|---------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|
|                      |         | 调整项目 |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
| 课程                   | 新增课程    | 课程名称 |      |      |      |      | 学期学时分配 |      |      |      |      |
|                      |         |      | 学时   | 理论学时 | 实践学时 | 学时   | 周学时    | 理论学时 | 实践学时 | 考核类别 |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      | 删减课程 |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      | 开课学期及学时 | 课程名称 |      | 学时   | 周学时  | 理论学时 | 实践学时   | 学时   | 周学时  | 理论学时 | 实践学时 |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
| 考核类别                 | 课程名称    |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
|                      |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
| 调整原因及相关事项说明:         |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
| 教研室主任签字: _____ 年 月 日 |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
| 教务科审核意见:             |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
| 教务科长签字: _____ 年 月 日  |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
| 学校审批意见:              |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |
| 教学校长签字: _____ 年 月 日  |         |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |



## 2. 执行性教学计划调整审批表

为了稳定教学秩序，严格执行教学进程安排管理，各教研室如有特殊情况需调整教学安排，必须填写此表一式两份，经教学管理部门审批后方可执行。

表 7 电气运行与控制专业执行性教学计划调整审批表


开课学期：20 —20 学年 学期

|                |   |     |       |
|----------------|---|-----|-------|
| 教研室            |   | 专 业 |       |
| 学历<br>(学制)     |   | 班 级 |       |
| 调整内容<br>(课程名称) | 原计划安排   |     | 现计划安排 |
|                |   |     |       |
|                |   |     |       |
|                |   |     |       |
|                |   |     |       |
|                |   |     |       |
|                |   |     |       |
|                |   |     |       |
|                |   |     |       |
| 调整原因情<br>况说明   | <p style="text-align: right;">教研室主任：                      年    月    日</p>   |     |       |
| 教务科<br>审批意见    | <p style="text-align: right;">教务科长：                         年    月    日</p> |     |       |



3. 专业人才培养方案审批表

表8 电气设备运行与控制专业（无人机应用技术方向）  
人才培养方案审批表

|             |  |          |            |
|-------------|--|----------|------------|
| 人才培养方案名称    | 电气设备运行与控制专业(无人机应用技术方向) 人才培养方案  | 人才培养方案编码 | 2166030202 |
| 适用专业名称      | 电气设备运行与控制专业(无人机应用技术方向)   | 专业代码     | 660302     |
| 学历          | 中职   | 修业年限(学制) | 3年         |
| 教研室         | 机电教研室  |          |            |
| 专业建设委员会论证说明 | <p>无人机应用技术培养方案,按照国家标准,遵循职业教育,理论与实践相结合,经专业建设委员会认证,批准执行。</p> <p>专业建设委员会专家: 唐莹<br/>专业建设委员会主任: 郭英平      2021年7月20日</p>     |          |            |
| 教务科意见       | <p>教务科长: 孙程波      2021年8月20日</p>   |          |            |
| 主管校长审批意见    | <p>教学校长: 李曼      2021年8月20日</p>  |          |            |
| 学校党委会审批意见   | <p>学校校长(学校盖章):       2021年8月20日</p> |          |            |

说明: 人才培养方案制定及修订必须填写此表, 一式两份(教务科、教研室各存一份), 其中签署意见和论证说明必须手签。





#### 4. 专业建设委员会

表9 电气运行与控制专业建设委员会

| 序号 | 姓名  | 专业建设委员会职务 | 工作单位          | 单位职务   | 职称    |
|----|-----|-----------|---------------|--------|-------|
| 1  | 汪洪青 | 主任委员      | 长春职业技术学校      | 教研室主任  | 高级讲师  |
| 2  | 周畅游 | 副主任委员     | 长春市施耐利机器人有限公司 | 公司经理   | 高级工程师 |
| 3  | 赵新宁 | 副主任委员     | 上海ABB工程有限公司   | 公司经理   | 高级工程师 |
| 4  | 孙艳波 | 委员        | 长春职业技术学校      | 教务科副科长 | 教授    |
| 5  | 孙广荣 | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 高级讲师  |
| 6  | 赵春霞 | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 高级讲师  |
| 7  | 杨春梅 | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 高级讲师  |
| 8  | 孙洪雁 | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 高级讲师  |
| 9  | 郭英平 | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 讲师    |
| 10 | 徐源  | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 讲师    |
| 11 | 苏秋立 | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 高级讲师  |
| 12 | 张灏  | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 讲师    |
| 13 | 吴瑞超 | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 初级讲师  |
| 14 | 宋昊坤 | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 助理讲师  |
| 15 | 李冬辉 | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 助理讲师  |
| 16 | 聂妍  | 委员        | 长春职业技术学校      | 骨干教师   | 助理讲师  |