



柳州市交通学校

无人机操控与维护专业

人才培养方案

(2021 级)

机电工程系

2021 年 7 月

目 录

一、专业名称与专业代码	2
二、入学要求	2
三、修业年限	2
四、职业面向	2
(一) 主要就业岗位	2
(二) 其它就业岗位	2
五、培养目标与培养规格	3
(一) 培养目标	3
(二) 培养规格	3
六、课程设置及要求	4
(一) 课程结构	6
(二) 公共基础课	7
(三) 专业(技能)课程	10
七、教学进程总体安排	14
(一) 基本要求	14
(二) 教学安排建议	15
八、实施保障	19
(一) 师资队伍	19
(二) 教学设施	20
(三) 教学资源	21
(四) 教学方法	22
(五) 学习评价	23
(六) 质量管理	23
九、毕业要求	24
十、附录	24
附录 1: 教学进程安排表	25
附录 2: 变更审批表	27

柳州市交通学校

无人机操控与维护专业

人才培养方案

一、专业名称与专业代码

专业名称：无人机操控与维护

专业代码：660601

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

本专业毕业生可从事无人机的安装、调试、操控、维护、航拍、测绘、植保等相关工作，并在其获得相应职业发展。

（一）主要就业岗位

表 1 主要就业岗位及职业资格证书

序号	对应职业（岗位）	职业资格证书举例	专业（技能）方向
1	无人机制造	无人机装调检修工四级	无人机装调与维护方向
2	营销售后服务		无人机装调与维护方向
3	无人机飞行操控	AOPA ASFC	无人机操控方向
4	无人机数据处理	无人机驾驶 1+X	无人机操控方向

（二）其它就业岗位

质量检验岗、测绘及数据后期处理岗、无人机相关管理岗位。

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

重点对准广西创新发展九大名片、聚焦广西“14+10”现代工业、现代服务业、现代农业等领域以及柳州产业转型升级需求，以应对新兴行业产业需求。本专业培养德、智、体、美全面发展，能适应社会主义现代化建设需要和适应现代行业发展需要，培养掌握无人机工作原理和低空无人机飞行技术等基本知识；具备无人机的安装、调试、操控、维护等技能，能熟练使用各种航空设备、地面站系统等完成航拍、测绘、植保等工作的应用型高素质技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应具备以下职业素养、专业知识和技能：

1. 职业素养

- （1）具备良好的政治思想品德素质、人文社科素质、法律环保意识、心理健康素质、身体健康素质；
- （2）具备良好的语言表达、人际沟通、团队协作能力；
- （3）具备勤奋敬业的职业道德素质，严守安全规程与操作规范；
- （4）具备积极进取、求变创新和超越自我的奋斗精神，具有在社会、个人、学习、工作、生活中的突变事故中积极应变的素质；

2. 专业知识和技能

- （1）具有良好的语文与数学基础，与一定的英语读写能力。
- （2）具有较强的计算机操作能力和信息搜集应用能力，能熟练使用常用办公设备。

(3) 具有无人机机械制图、机械基础、电工电子技术等专业基础知识，具备无人机原理、飞行控制、无人机编程等专业知识。

(4) 具备识读无人机装配图、电路图等机械及电气方面的应用能力；

(5) 具备无人机仿真编程的能力；

(6) 具备无人机的组装与调试、系统维护能力；

(7) 能熟练进行无人机操控飞行与表演；

(8) 具有无人机航拍、测绘及数据后期处理能力。

专业（技能）方向——无人机操控方向

(1) 具备无人机原理、飞行控制等专业知识；

(2) 能熟练进行无人机操控飞行与表演；

(3) 具有无人机航拍、测绘及数据后期处理能力。

专业（技能）方向——无人机装调与维护方向

(1) 具备识读无人机装配图、电路图等机械及电气方面的应用能力；

(2) 具备无人机原理、无人机编程等专业知识；

(3) 具备无人机的组装与调试、系统维护能力；

(4) 具备无人机编队控制操作能力。

3. 主要接续专业

高职：无人机应用技术（460609）飞行器维修技术（460607）

本科：无人机系统应用技术（260604）飞行器维修工程技术（260602）

六、课程设置及要求

本专业课程设置分为公共基础课和专业技能课。

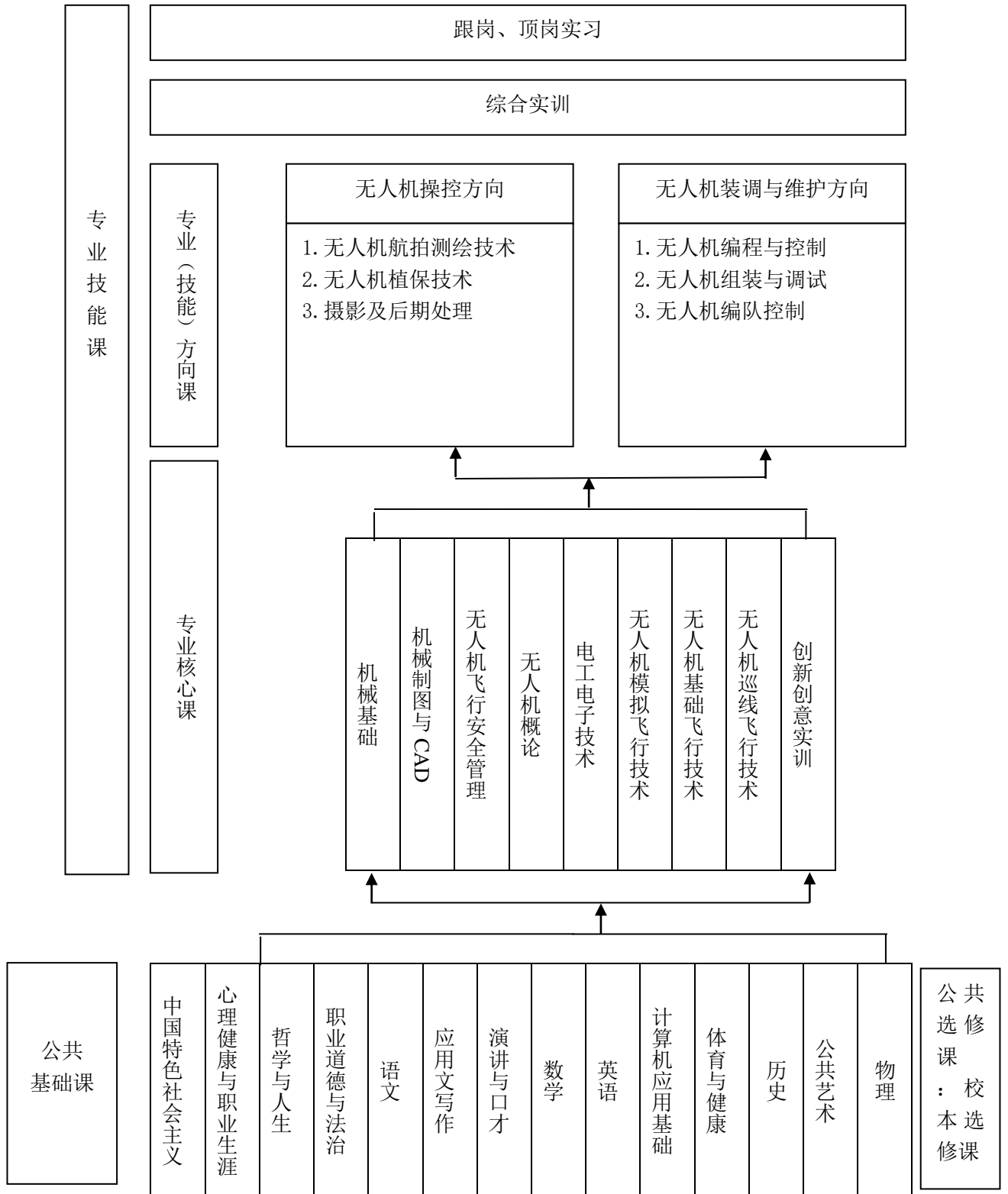
公共基础课包括思想政治课，文化课，体育与健康，艺术（或音乐、

美术) 以及其他自然科学和人文科学类基础课。

专业技能课包括专业核心课和专业技能课, 专业核心课针对职业岗位(群) 共同具有的工作任务和职业能力, 是不同专业技能必备的共同专业基础知识和基本技能。实习实训是专业技能课教学的重要内容, 含校内外实训、顶岗实习等多种形式。

强化课程思政。要强化任课教师立德树人意识, 结合本专业人才培养特点和专业能力素质要求, 梳理每一门课程蕴含的思想政治教育元素, 发挥每门课程承载的思想政治教育功能, 推动思想政治理论课程教学与其他课程教学与紧密结合、同向同行。

(一) 课程结构



（二）公共基础课

公共基础课程包括德育课、文化课、体育与健康及其他自然科学基础课，主要教学内容和要求依据中等职业学校各门公共基础课的教学大纲开设。公共基础课程教学与考核要求见下表。

表2 公共基础课程教学内容与要求一览表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	军事训练和国防教育	<p>课程目标：军事训练是中等职业学校学生的必修课程，是学校实施素质教育的重要措施。军事训练和国防教育教学，要全面贯彻党的教育方针，按照教育要面向世界、面向未来、面向现代化的要求，适应我国人才培养的战略目标和加强国防后备力量建设的需要。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《高级中学学生军事训练教学大纲》开设，该大纲适用于各类中等职业学校。通过学生军事训练与教学，使学生掌握基本军事知识和技能，增强国防观念和国家安全意识，强化爱国主义、集体主义和革命英雄主义观念；加强组织性和纪律性，培养吃苦耐劳和艰苦朴素的作风，促进学生综合素质的提高。</p>	36
2	安全教育	<p>课程目标：安全教育是中等职业学校学生必修的一门公共基础课。本课程旨在帮助学生增强安全意识，指导学生预防安全隐患和正确处理安全事故。</p> <p>主要教学内容和教学要求：树立安全意识增加安全知识、校园安全防范、网络安全防范、交通安全防范、饮食安全防范、消防安全防范、突发公共安全事件应对、日常生活安全防范和自然灾害的防范。</p>	18
3	中国特色社会主义	<p>课程目标：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，阐释中国特色社会主义的开创与发展，明确中国特色社会主义进入新时代的历史方位，阐明中国特色社会主义建设“五位一体”总体布局的基本内容，引导学生树立对马克思主义的信仰、对中国特色社会主义的信念、对中华民族伟大复兴中国梦的信心，坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，把爱国情、强国志、报国行自觉融入坚持和发展中国特色社会主义事业、建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校思想政治课程标准（2020年版）》开设，中国特色社会主义的创立、发展和完善，中国特色社会主义经济，中国特色社会主义政治，中国特色社会主义文化，中国特色社会主义社会建设与生态文明建设，踏上新征程 共圆中国梦。</p>	36

4	心理健康与职业生涯	<p>课程目标：心理健康与职业生涯课程是中等职业学校学生必修的一门公共基础课。其总体目标是学会调适，寻求发展。学生良好心理素质的形成建立在学生良好的自我意识、学校适应、学习策略、情绪调节、人际交往和生涯规划的基础上，对学生进行职业生涯教育和职业理想教育，引导学生树立正确的职业观念和职业理想，学会根据社会需要和自身特点进行职业生涯规划，并以此规范和调整自己的行为，为顺利就业、创业创造条件。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校思想政治课程标准（2020年版）》开设，有针对性讲授心理科学与心理健康的基本知识和维护心理健康的基本技能和技巧，职业生涯规划的基础知识和方法。</p>	36
5	哲学与人生	<p>课程目标：哲学与人生作为中等职业学校德育必修课程，以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观，对学生进行马克思主义哲学基本观点和方法及如何做人的教育，引导学生积极学哲学，用哲学引导人生，用人生体验哲学。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校思想政治课程标准（2020年版）》开设，帮助学生运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点和方法，正确看待自然、社会的发展，正确认识和处理人生发展中的基本问题，树立和追求崇高理想，逐步形成正确的世界观、人生观和价值观。</p>	36
6	职业道德与法治	<p>课程目标：职业道德与法治是中等职业学校学生必修的一门公共基础课。本课程以邓小平理论和“三个代表”重要思想、科学发展观为指导，深入贯彻落实十九大精神，对学生进行道德教育、法制教育和社会主义核心价值观，提高学生的职业道德素质和法律素质，引导学生树立社会主义荣辱观，增强社会主义法治意识。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校思想政治课程标准（2020年版）》开设，使学生掌握职业道德的基本作用和规范，增强职业道德意识，养成良好的职业道德、行为习惯，掌握与日常生活和职业活动相关的法律常识，增强法律意识，成长为懂法、守法、用法的合格公民。</p>	36
7	语文	<p>课程目标：语文是中等职业学校学生必修的一门公共基础课。本课程旨在指导学生正确理解与运用祖国的语言文字，注重基本技能的训练和思维发展，加强语文实践，培养语文的应用能力，为综合职业能力的形成，以及继续学习奠定基础；同时提高学生的思想道德修养和科学文化素养，弘扬民族优秀文化和吸收人类进步文化，为培养高素质劳动者服务。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校语文课程标准》开设，由基础模块构成，基础模块是各专业学生必修的基础性内容和应该达到的基本要求，包括阅读与欣赏、表达与交流 and 语文综合实践活动三个部分，培养学生听说读写的语文能力，为综合职业能力的形成以及继续学习奠定基础。</p>	144

8	数学	<p>课程目标：数学是中等职业学校学生必修的一门公共基础课。本课程旨在使学生掌握必要的数学基础知识，具备必需的计算和数据处理技能与能力，培养学生的观察能力、空间想象能力、分析与解决问题能力和数学思维能力。引导学生逐步养成良好的学习习惯、实践意识、创新意识和实事求是的科学态度，为学习专业知识、掌握职业技能、继续学习和终身发展奠定基础。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校数学课程标准》开设，由基础模块构成。基础模块是各专业学生必修的基础性内容和应达到的基本要求，包括集合、不等式、函数、指数函数与对数函数、三角函数、数列、平面向量、解析几何、立体几何和概率统计初步等数学基础知识。</p>	108
9	英语	<p>课程目标：英语是中等职业学校学生必修的一门公共基础课。本课程旨在使学生掌握一定的英语基础知识和基本技能，培养学生在学习生活和职业场景中的英语应用能力，提高学生的思想品德修养和文化素养，为学生的职业生涯、继续学习和终身发展奠定基础。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校英语课程标准》开设，包括语音项目、交际功能项目、话题项目、语法项目、词汇项目等，帮助学生进一步学习英语基础知识，培养听、说、读、写等语言技能，初步形成职场英语的应用能力；激发和培养学生学习英语的兴趣，提高学生学习的自信心，引导学生了解、认识中西方文化差异，培养正确的情感、态度和价值观，并为适应未来多样化的工作和生活打下基础。</p>	108
10	计算机应用基础	<p>课程目标：计算机应用基础是中等职业学校学生必修的一门公共基础课。本课程旨在使学生从整体上对计算机基础所需要的知识和技能有初步认识，包括熟练掌握计算机软硬件的基本知识，掌握 Word、Excel、PowerPoint 与 Internet 的基本操作，常用软件和播放软件的使用及日常维护，通过该课程的学习为后续计算机课程及其他相关课程打下基础。培养学生自觉使用计算机解决学习和工作实际问题的能力。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校信息技术课程标准》开设，使学生掌握必备的计算机应用基础知识和基本技能，培养学生应用计算机解决工作与生活中实际问题的能力，使学生具有应用计算机学习其他课程的能力，为其职业生涯发展和终身学习奠定基础，全面提升学生的信息素养。</p>	108
11	体育与健康	<p>课程目标：体育与健康是中等职业学校学生必修的一门公共基础课。本课程以身体练习为主要手段，通过合理的体育教育和科学的体育锻炼过程，使学生达到运动参与目标、运动技能目标、身体健康目标、心理健康目标和社会适应目标，养成终身从事体育锻炼的意识、能力与习惯，提高生活质量，为全面促进学生身体健康、心理健康和社会适应能力服务。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校体育与健康课程标准》开设，包括体育基本理论知识（体育卫生与健康、增强体质的锻炼方法、体育保健、各项目竞赛规则）和体育实践（田径、球类、棋类、基本体操、武术、体育舞蹈），培养学生提高体育的</p>	144

		基本技术和技能以及体育文化素养。	
12	历史	<p>课程目标：落实立德树人的根本任务，使学生通过历史课程的学习，掌握必备的历史知识，形成历史学科核心素养，认识中华文明的历史价值和现实意义，了解世界历史发展的基本进程，树立正确的文化观，形成开阔的国际视野和人类命运共同体意识。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校历史课程标准》开设，通过学习，使学生了解唯物史观的基本观点和方法，知道特定的史事是与特定的时间和空间相联系的，了解史料的多种类型，能够依据史实与史料对史事表达自己的看法，树立正确的国家观，增强对祖国的认同感。</p>	72
13	公共艺术	<p>课程目标：中等职业学校艺术课程是各专业学生必修的公共基础综合性课程，要充分发挥艺术学科独特的育人功能，提高学生的审美和人文素养，积极引导主动参与艺术学习和实践，进一步积累和掌握艺术基础知识、基本技能和方法，培养学生感受美、鉴赏美、表现美、创造美的能力，成为德智体美劳全面发展的高素质劳动者和技术技能人才。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校公共艺术课程标准》开设，通过课程学习，参与艺术实践活动，掌握必备的艺术知识和表现技能，结合艺术情境，根据主题或任务完成作品，能够分析和理解作品，认识文化与艺术的关系，了解中国文化的博大精深，热爱中华优秀传统文化，增进文化认同，坚定文化自信，尊重文化多样性。</p>	36
14	物理	<p>课程目标：落实立德树人的根本任务，了解物质结构、运动与相互作用、能量等方面的基本概念和规律及其在生产、生活中的应用，形成基本的物理观念，能用其描述和解释自然现象，能解决实际问题。</p> <p>主要教学内容和教学要求：依据《中等职业学校物理课程标准》开设，主要学习运动和力的关系、功和能量的关系、热量及热量守恒、直流电及其应用、电与磁及其应用等内容。能运用科学证据对所要解决的问题进行描述、解释和预测；具有批判性思维，能基于证据大胆质疑，能从不同角度思考解决问题的方法，追求技术创新。初步具有实事求是、一丝不苟、精益求精的科学态度和精神品质。</p>	36
15	劳动教育	<p>课程目标：通过劳动教育，使学生能够理解和形成马克思主义劳动观，牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的观念；体会劳动创造美好生活，体认劳动不分贵贱，热爱劳动，尊重普通劳动者，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神；具备满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好劳动习惯。</p> <p>主要教学内容和教学要求：实习实训课为主要载体开展劳动教育，实践学时不小于总学时 50%。开展值周班劳动和划区域清洁校园劳动，开放校园菜地开展劳动实践活动。</p>	120

（三）专业（技能）课程

1. 专业核心课程

专业核心课程教学与技能考核见下表 3。

表 3 专业基础课教学要求

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	机械基础	<p>教学内容：机械工程材料牌号、材料性能、机械机构原理、零部件特点。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生认识常用机械工程材料的牌号、性能的基本知识；熟悉常用机构的结构和特性，掌握主要机械零部件的结构和特点；能够分析和处理一般机械运行中发生的问题，具备维护一般机械的能力。</p>	36
2	机械制图与 CAD	<p>教学内容：绘图能力、读图能力、正投影法的基础理论和基本方法。CAD 图层创建、二维图形绘制与编辑。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生了解空间想象及绘制和阅读机械图样的基本能力，使学生具有二维绘图工程图绘制、出图的基本技能。</p>	108
3	无人机飞行安全管理	<p>教学内容：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。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生了解无人机飞行对空管保障的需求，了解国外航空发达国家无人机管控概况，熟悉无人机管控机构、职能；了解无人机飞行许可，无人机适航性认证；了解无人机安全间隔服务，无人机飞行应急处理，无人机违规飞行查处等知识。</p>	36
4	无人机概论	<p>教学内容：无人机分类、飞机与大气的知识、无人机的动力、无人机飞控操作系统、无人机通信、无人机材料等知识。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生了解固定翼飞机、多旋翼飞机、直升机等知识；了解飞行中的空气动力学知识；熟悉无人机的飞行性能等知识。</p>	36
5	电工电子技术	<p>教学内容：电路基本概念和定理、安全用电常识、电器设备元器件。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生了解安全用电和规范操作常识；了解电路的基本概念和定理；熟悉常用电气设备和元器件、电路的构成及在生产中的典型应用；会使用电工电子仪器仪表和工具；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。</p>	72
6	无人机模拟飞行技术	<p>教学内容：无人机电子设备、模拟软件、固定翼无人机的模拟飞行、多旋翼无人机的模拟飞行、无人机任务规划。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生了解无人机飞行模拟器软件和硬件，固定翼无人机、多旋翼无人机、常规旋翼无人机的模拟训练，无人机任务规划等知识。</p>	72
7	无人机基础飞行技术	<p>教学内容：多旋翼无人机的基本知识、多旋翼无人机基础驾驶（起降、悬停等）。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生掌握无人机起飞和着陆的</p>	72

		操控方法和要领,掌握无人机悬停、上升下降、爬升和下滑、360度旋转等操控方法。	
8	无人机巡线飞行技术	<p>教学内容:八轴无人机驾驶、穿越机驾驶、固定翼无人机的基本知识、固定翼无人机驾驶。</p> <p>教学要求:通过课程教学,使学生掌握无人机水平8字飞行等飞行状态的操控,掌握无人机侧风、逆风、顺风起落和航线飞行的操控方法,掌握无人机模拟链路断开、模拟动力失效等不正常状态改出的操控方法,掌握任务规划和地面站的操控方法。</p>	72
9	创新创意实训	<p>教学内容:激光切割的基本原理及光强参数。</p> <p>教学要求:通过课程教学,使学生对事物的观察力与记忆力,以及对物体进行系统、连贯思维的能力,从而分析问题和解决问题的能力。培养学生对图形的准确刻画、概括加工、提炼升华以及元素替换的能力。</p>	72

2. 专业（技能方向）课

(1) 无人机操控

表4 无人机操控方向课程教学与考核一览表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	无人机航拍测绘技术	<p>教学内容:无人机航拍概述、无人机航拍设备、无人机航拍操控、无人机航拍技巧、无人机遥感任务设备。</p> <p>教学要求:通过课程教学,使学生了解航拍成像的基本知识,掌握一定的航拍视角的选择等知识,掌握无人机实时传图的原理,掌握无人机测绘测量遥感系统的使用与实时数据处理的方法,掌握无人机任务规划和地面站操控方法。</p>	108
2	无人机植保技术	<p>教学内容:植保无人机基本知识、农作物病虫害防治技术、多旋翼植保无人机操作、植保无人机的飞行动力系统、植保无人机的飞控系统、植保无人机的喷雾系统、植保无人机低空低量航空施药技术。</p> <p>教学要求:通过课程教学,使学生了解单旋翼植保无人机、多旋翼植保无人机、植保无人机的飞行动力系统;植保无人机的飞控系统;植保无人机的喷雾系统与雾滴雾化沉积特性;植保无人机的地勤系统;植保无人机智能监控管理系统和无人机植保作业解决方案等。</p>	108
3	摄影及后期处理	<p>教学内容:无人机典型机型(大疆)、无人机拍摄技巧、无人机航拍的取景与构图技巧、照片和视频的后期制作。</p> <p>教学要求:通过课程教学,使学生掌握无人机摄影技巧,了解搭载图形设备和视频设备相关参数,熟悉后期视频制作软件的相关操作知识。</p>	72

(2) 无人机装调与维护

表 5 无人机装调与维护方向课程教学与考核一览表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	无人机编程与控制	<p>教学内容：计算机编程基础、相关 C 语言/Scratch 编程和数据处理能力、数据处理方法。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生了解无人机仿真飞行软件的操作能力，学会利用仿真飞行及相关软件进行模拟飞行，逐步实现无人机编队飞行的程序编制与飞行控制。</p>	72
2	无人机组装与调试	<p>教学内容：无人机结构与系统、无人机装调工具材料与操作安全、无人机装配工艺、多旋翼无人机的组装、多旋翼无人机的调试。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生了解无人机组装基础知识及构件的功能，掌握无人机部件生产组装、总装调试的技能，具有能独立拆装、调试小型无人机的能力。无人机起飞落地后的检查维护、日常保养，学会使用专业检修工具，对常见机械故障的维修。</p>	180
3	无人机编队控制	<p>教学内容：无人机编队控制理论知识及操作方法，掌握编队控制器、基准站、地面站、编队控制系统等操作。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生了解无人机编队控制综合技术，实现无人机单机操作转向集群操控的技术转变。</p>	72

3. 综合实训

表 6 综合实训教学与考核一览表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	无人机操控实训	<p>教学内容：无人机起飞、着陆、悬停、爬升和下滑；无人机航拍技巧、植保无人机飞行等。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生掌握无人机的组装与调试能力；掌握无人机起飞、着陆、悬停、爬升和下滑、360 度旋转等操控方法；掌握无人机侧风、逆风、顺风起落和航线飞行的操控方法；具有无人机航拍、测绘及数据后期处理能力。</p>	56
2	无人机考证实训	<p>教学内容：无人机悬停、无人机飞行动作训练等。</p> <p>教学要求：通过课程教学，使学生了解无人机空气动力、飞行性能等基础知识；能熟练掌握无人机的基本操作的平衡性、稳定性、操纵性等，并结合考试内容针对性训练、考证。</p>	28

4. 跟岗、顶岗实习

表 7 跟岗、顶岗实习教学与考核一览表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	跟岗、顶岗实习	<p>教学内容：无人机操控与维护相关企业实际工作岗位实习。根据不同的专门化安排相应工种实习，如无人机操控、无人机装调、无人机维护、无人机编程、无人机航拍及后期制作等。</p> <p>教学要求：学校和实习单位应当结合跟、顶岗实习的特点和内容共同做好顶岗实习期间的教育教学工作，对学生开展职业技能教育，开展敬业爱岗、诚实守信为重点的职业道德教育，开展企业文化教育和安全生产教育。</p>	500+500

七、教学进程总体安排

（一）基本要求

每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试，春季学期 20 周，秋季学期 20 周），累计假期 12 周。1 周一般为 28 学时。认知实习、跟岗实习、校内实践教学不少于 1000 学时，顶岗实习 6 个月计 500 学时，3 年总学时数不低于 3000 学时。

学校实行弹性学分制，按 16-18 学时为 1 个学分，学生毕业时的总学分不得少于 197 学分。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动，以 1 周为 1 学分，共 5 学分。

公共基础课学时约占总学时的 1/3，允许根据行业人才培养的实际需要在规定的范围内适当调整，但必须保证学生修完公共基础课的必修内容和学时。

专业技能课学时约占总学时的 2/3，在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要集中或分阶段安排实习时间，行业企业认知实习应安排在第一学年。

专业实施性教学方案和学期教学计划的制订，可以根据专业师资和实训设备资源的使用，进行适当调整，对关联性不大的课程可以变更课程开设的先后顺序；也在确保学生实习总量的前提下，结合校企对接的具体情况，实行工学结合，将校内实训和校外实习有机结合，采用集中或分阶段的方式安排实习。

（二）教学安排建议

1. 教学活动时间总体分配

表 8 无人机操控与维护专业教学活动时间分配表（按周分配）

学期	一	二	三	四	五	六	小计
入学教育及军训	1						1
课程教学	18	18	18	18			72
校内实训		1	1	1			3
跟岗生产实习					20		20
顶岗生产实习 毕业教育						20	20
机动	1	1	1	1			4
合计	20	20	20	20	20	20	120

2. 课程设置与教学时间安排

表 9 无人机操控与维护专业课程设置与教学时间安排

课程类别	序号	课程名称	学分	学时	学期					
					一	二	三	四	五	六
公共基础课程	1	军事训练和国防教育	2	36	√					
	2	安全教育	1	18	√					
	3	中国特色社会主义	2	36	√					
	4	心理健康与职业生涯	2	36		√				
	5	哲学与人生	2	36			√			
	6	职业道德与法治	2	36				√		
	7	语文	4	72	√	√				
	8	应用文写作	2	36			√			
	9	演讲与口才	2	36				√		
	10	数学	6	108	√	√	√			
	11	英语	6	108	√	√	√			
	12	计算机应用基础	6	108	√	√		√		

	13	体育与健康	8	144	√	√	√	√		
	14	历史	4	72			√	√		
	15	公共艺术	2	36				√		
	16	校本选修课	6	108	√	√	√			
	17	劳动教育	6	120	√	√	√	√		
	18	物理	2	36		√				
	小计			65	1182					
专业核心课	1	机械基础	2	36	√					
	2	机械制图与 CAD	6	108	√					
	3	无人机飞行安全管理	2	36				√		
	4	无人机概论	2	36	√					
	5	电工电子技术	4	72		√				
	6	无人机模拟飞行技术	4	72	√					
	7	无人机基础飞行技术	4	72		√				
	8	无人机巡线飞行技术	4	72			√			
	9	创新创业实训	4	72				√		
	小计			32	576					
专业(技能)	1	无人机航拍测绘技术	6	108			√			
	2	无人机植保技术	6	108				√		
	3	摄影及后期处理	4	72				√		
小计			16	288						
专业(技能)方向课	1	无人机编程与控制	4	72			√			
	2	无人机组装与调试	10	180		√	√			
	3	无人机编队控制	4	72				√		
	小计			18	324					
综合实训	1	无人机操控实训	4	56		√	√			
	2	无人机考证实训	2	28				√		
	小计			6	84					
跟岗实习			30	500					√	
顶岗实习			30	500						√
专业技能课小计			132	2272						
总计			197	3454						

说明:

(1) “√”表示建议相应课程开设的学期。

(2) 本表不含入学教育、社会实践、毕业教育及素质拓展活动教学安排,学校可根据实际情况灵活设置。

3. 拓展、就业岗位能力提升教学设计

(1) 制定如下拓展教学安排，提升专业学生的职业素养、加强人文素质培养。

表 10 素质拓展活动设计表

序号	素质教育活动	主要内容与要求	学期安排	估计学时	实施载体
1	军事训练	进行队列、内务、军体技能训练，培养严明的纪律意识与良好的行为习惯。	第 1 学期	60	军训
2	文体艺术与身心教育发展	进行歌曲合唱、文艺表演等课外活动，培养学生的艺术爱好；进行球类、田径、智力竞技项目的课外实践与比赛活动，提高学生的身体素质与竞技水平，促进学生身心健康发展。	第 1、2、3、4 学期	50	每月一歌评比、迎新晚会、田径运动会、广播操比赛、球类比赛等第二课堂活动。
3	社团活动与社会工作	进行以学生社团为骨干，通过开展校园文化艺术节、宿舍设计、社团活动月等主题活动，以讲座、论坛、竞赛、征文等文化活动，展示学生才华、增长学生知识、锻炼学生能力。	第 1、2、3、4 学期	50	第二课堂活动
4	社会实践与志愿服务	假期社会实践、职业认知、毕业综合实践、青年志愿者活动等，增强学生的社会责任感，在服务中“受教育、长才干、做贡献”。	第 1、2、3、4 学期、暑假	40	暑期三下乡志愿者活动，柳州市创建文明城活动，清洁活动，无偿献血志愿活动，服务社区志愿服务。
5	政治教育	学习党的十九大精神；学习先进党员、团员先进事迹；党章学习、团章学习。	第 1、2、3、4 学期	30	党、团章学习班
6	人文教育	通过开展各种形式的人文教育，提高学生的人文素养。	第 1、2、3、4 学期	60	开展中华经典诗文诵读，阅读 100 本经典书籍，国学讲座等。
7	安全教育	通过开展各种安全教育活动，提高学生的卫生、安全意识，帮助学生掌握一些基础的逃生与安全救护技能，提前演练突发事件应对预案。	第 1、2、3、4 学期	30	校园安全教育、参加消防、地震演练；参加禁毒、防艾滋病知识讲座、知识竞赛、板报宣传等。
8	5S 校园文化	通过开展 5S 示范教室	第 1、2、	日常	教师的听评课表、晚自习

	教育	及宿舍评定与建设、5S 文化宣传长廊板报制作等活动，培养学生的 5S 意识与行为习惯。	3、4 学期	进行	下班辅导表及上课签到表均设置班级 5S 检查项目；每周 5S 定期检查；每月评比 5S 先进班级与宿舍。
9	就业 创业教育	进行企业文化讲解、企业用人标准、企业员工成长发展规律讲解、精神与能力的培养、创业意识和创业能力的培养。学生提前了解社会及企业需要。	第 4 学期	20	企业宣讲、就业创业讲座
10	面试应聘指导	进行面试应聘的礼仪、话术指导，进行面试应聘问题解答。帮助学生顺利渡过面试关。	第 4 学期	20	讲座
11	技能培训	配合市、区、国级中职学生技能大赛选手选拔，组织学生参加校级技能大赛，在赛中提高学生的专业技能、专业素养及对专业的认同度。	第 1、3 学期	40	学校专业技能节
小计				400	

(2) 制定如下专业拓展活动安排，提高学生的就业能力，拓宽学生的就业渠道：

表 11 专业拓展活动设计表

序号	专业技能活动	主要内容与要求	学期安排	估计学时	实施载体
1	职业生涯规划	举办专业入学教育、职业生涯规划讲座、毕业校友座谈会等，对学生进行职业生涯规划指导，帮助学生正确认识自己，设计出合理且可行的职业生涯规划发展方向。	第 1、2、3、4、5 学期	40	专业入学教育、职业生涯规划讲座、毕业校友座谈会、职业生涯规划主题班会等。
2	设备维护	为了提高学生的动手能力，将课堂所学知识活学活用，由专业课任教师组织学生利用课余时间每周维护专业教学设备。	第 1、2、3、4、5 学期	60	专业教学设备每周例行检修与维护。

3	实训设备研发与制作	各专业教研组组织学生协助教师进行实训设备的研发与制作。在此过程中培养学生的创新意识；巩固专业理论知识；锻炼无人机耗材制造为主的专业操作技能。	第 3、4 学期	60	实训设备研发与制作
4	无人机服务业务	利用专业设备与场所的便利条件，组织学生开展无人机服务业务，包括无人机维修、制造等。在提供服务的过程中，使学生能够接触真实的无人机服务业务，更早进入专业工作状态。	第 1、2、3、4 学期	120	若干个“无人机服务小队”
小计				280	

八、实施保障

（一）师资队伍

担任本专业课程的专业教师应该具备一定无人机安装、调试、操控、维护、航拍、测绘、植保等工作经验，专业核心课程的任课教师应是“双师型”教师，具备一定专业知识的同时应该具备一定的专业技能，并能及时跟踪无人机新技术的发展，了解现代无人机的新动向，能够根据现代无人机技术及时更新自身专业知识与技能，紧跟无人机技术发展。同时掌握现代职业教育新方法，如行动导向教学法中的各种教学方法与手段，能够结合教学内容和学生的具体情况使用不同的教学方法与手段。

1. 具有本科及以上学历，和中等职业学校教师资格，具有良好的职业道德，热爱教育，关爱学生。

2. 具备本专业领域坚实的理论知识和较强的实践能力，逐步获取并不断的提升职业资格证书或相应技术职称。

3. 坚持参加企业实践，跟踪了解企业生产现状和工艺技术发展，了解企业文化和企业管理理念，掌握企业的人才需求动态。

4. 具备一定的课程开发和教育研究能力，积极开展课程教学改革，正确分析、设计、实施及评价课程。

5. 积极参与专业建设，认真学习、理解专业人才培养目标与定位，认真分析所教课程与专业培养目标的关系，了解相关课程对本课程的要求。

（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. 校内实训条件

根据无人机技术专业人才培养目标、职业能力培养的要求，从专业课程实施要求出发，按照集“教学、生产、培训、鉴定、技术服务”五位一体的思路建设专业校内实训实习场地。

表 12 校内实训实习场所设备配置表

序号	实训教学场所名称	对应教学内容	主要工具和设施设备	
			名称	数量（生均台套）
1	航空文化展示馆	1. 无人机组成 2. 无人机种类 3. 多旋翼无人机、固定翼无人机、无人直升机飞行操控	多旋翼植保无人机（大疆 T16、DF-D-ZB-5L-A）	1/10
			垂直起降无人机（DF-G-CQ-A）	1/40
			物流运输无人机（DF-D-WL-A）	1/40
			航拍无人机（大疆精灵 4、大疆御 2 PRO）	1/8
			高级航拍无人机（大疆悟 2）	1/40
			测绘无人机（大疆精灵 4 RTK）	1/40
2	无人机装调实训室	1. 无人机结构与系统 2. 无人机装调工具材料与操作安全 3. 无人机装配工艺 4. 多旋翼无人机、无人直升机的组装 5. 多旋翼无人机、无人直升机的调试。	组装调试专用无人机（F450）	1/3
			组装调试专用无人机（DF-D-550-A）	1/2
			装调直升机（DF-Z-360-A）	1/2
			直升机系统实训平台	1/40
			无人机综合实训平台	1/40
			通用工具	1/2
			小型电焊机、热风枪（含锡）	1/30
			台式电脑	1/6
			飞控调试软件	1/6
			通用零件	1/5

3	无人机模拟仿真实训室	1. 无人机电子设备、模拟软件 2. 固定翼无人机的模拟飞行 3. 多旋翼无人机的模拟飞行 4. 无人机任务规划。	模拟遥控器（含飞行软件）	1/1
			仿真电脑	1/1
			多媒体演示系统（含电脑、投影仪、电子白板等）	1/40
4	无人机室外飞行场	1. 多旋翼无人机的基本知识 2. 多旋翼无人机驾驶（掌握无人机悬停、上升下降、爬升和下滑、360度旋转、水平8字飞行等飞行状态的操控，掌握无人机侧风、逆风、顺风起落和航线飞行的操控方法）	教学无人机（F450）	1/3
			飞行训练机（DF-D-500-A）	1/2
			竞速穿越机（DF-D-X210-A）	1/4
			八轴考证机（DF-D-1080-A）	1/10
			停机坪	1/30
围桩	1/1			

2. 校外实习基地

为使专业人才培养更有市场针对性，学校领导及专业骨干教师深入与厦门中海航集团、柳州市广播电视台等无人机制造、营销、培训企业进行全面的调研。通过详细的洽谈，与厦门中海航集团、柳州市广播电视台签订了合作协议，充分发挥双方的优势，资源共享，共同建设校内外实训基地，为我校开设无人机操控与维护专业提供了有力保障。

（三）教学资源

聘请无人机行业企业专家共同成立专业建设指导委员会，以专业人才培养定位为依据，校企共同参与专业人才培养模式和课程体系的制定与修改，共同制定无人机专业核心课程建设方案以及课程标准，共同制定实训实习基地建设及规划方案。

建立并完善核心课程的数字化资源，包括课程标准、数字化教材、课程教学计划、电子教案、实训指导工作页、习题与试题库等课程实施材料，配套动画、微课等数字化教学资源。

教材开发以校企合作为方式，以本地区经济发展为基础，以无人机操控与装调教学项目为载体，以技能培养为核心，强调教材的实用性和实效性；对接职业学校学生的学习特点和认知习惯，以图文并茂为呈现方式；

对接专业培养定位、课程知识和技能目标，开发具有学校专业特色的适合工学结合，教学做一体教学模式改革的校本讲义和教材。

（四）教学方法

1. 依据专业培养目标、课程教学要求、学生能力与教学资源，采用适当的教学方法，以达到预期的教学目标。

2. 文化基础课程可以采用讲授式教学、启发式教学、问题探究式教学等方法，通过集体讲解、师生对话、小组讨论、案例分析、演讲竞赛等形式，调动学生学习积极性，为专业课和拓展课的学习以及再教育奠定基础。

3. 专业课程为满足无人机技术应用的职业岗位需要，确实提高学生的综合职业能力，在教学中以综合职业能力的培养为目标，以企业生产项目为教学载体，并通过进行优化、整合，突出技能培养，融入专业理论，开发职业教育特点鲜明的教学项目。在教学设计上，充分体现“设趣、激趣、诱趣、扩趣”四个阶段，逐步引人入胜，吸引学生的求知和探索欲望。

积极进行行动导向教学法的探索和实践。突出“技能培养为主体，融入专业理论”的教学设计思路，通过项目任务的完成，实现专业知识与专业实践的紧密衔接，提高学生解决实际问题的综合能力。

在教学方法上，积极探索和应用项目教学、案例教学、多媒体教学等教学方法和手段，增强教学的实践性、直观性和实效性；以教师为主导，以学生为主体，按“资讯、决策、计划、实施、检查、评价”六步法实施教学，让学生在“做中学、学中做”，通过小组成员互动，培养学生关键能力，强化学生综合职业能力培养，提高教学效果。

（五）学习评价

1. 学生学习成效评价方法

（1）课程成绩包括期中考核、期末考核和平时考核三个部分。期中考核占总评成绩的 20%，期末考核占总评成绩的 40%，平时考核占总评成绩的 40%。平时考核成绩由学生自评、同学互评、教师评价三个部分组成。

（2）跟岗和顶岗实习考核成绩由学生自评、企业考核、实习指导教师考评三部分组成。其中学生自评占 20%，企业考核占 40%，实习指导教师考评占 40%。

2. 教师教学质量评价方法

教师教学质量评价方法参见《柳州市交通学校教师教学业务考核量化标准》（试行）。

（六）质量管理

教学管理与监控体系按学校和专业系两个层面进行，对专业人才培养方案的建设、实施、检查、评价进行多方位的监督检查。学校层面着力于专业建设的指导、规范、协调、监控。专业系着力于专业建设的组织专业教学的实施过程监控与管理毕业生跟踪反馈。

教育教学质量评价体系的构建按教师考核评价、学生考核体系两条主线进行，实行“多元化”考核评价机制，重点评价教师、学生的适岗能力，推动专业教育教学的改革。

建立由专业教师、班主任、企业技术或管理人员组成的学生跟岗、顶岗实习管理团队。实行校企共抓、共建、共管、共评，将学校管理模式与企业管理模式相结合，将跟岗、顶岗实习学生与企业员工实行同步管理。

九、毕业要求

学生通过不低于 3 年的学习，须修满专业人才培养方案所规定的学时，取得不低于 197 学分，完成规定的公共基础课程、专业基础课程、专业核心课程和限选课程、任选课程的学时数，按质按量完成实训任务，取得毕业证与技能等级证。毕业时应达到无人机操控与维护专业所必须达到的素质、知识和能力等方面要求。

十、附录

附录 1：教学进程安排表

2021 级无人机操控与维护专业教学进程安排表

课程类别	课程名称	课程性质	学时			学分	各学期课程学习周数、周学时分配												
			总学时	理论学时	实践学时		一	二	三	四	五	六							
							18 周	18 周	18 周	18 周	20 周	20 周							
公共基础课	军事训练和国防教育	必修	36	4	32	2	1 周												
	安全教育	必修	18	12	6	1	1												
	中国特色社会主义	必修	36	32	4	2	2												
	心理健康与职业生涯	必修	36	28	8	2		2											
	哲学与人生	必修	36	32	4	2			2										
	职业道德与法治	必修	36	32	4	2				2									
	语文	必修	72	72	0	4	2	2											
	应用文写作	必修	36	20	16	2			2										
	演讲与口才	必修	36	20	16	2					2								
	数学	必修	108	108	0	6	2	2	2										
	英语	必修	108	96	12	6	2	2	2										
	计算机应用基础	必修	108	30	78	6	2	2		2									
	体育与健康	必修	144	24	120	8	2	2	2	2									
	历史	必修	72	60	12	2			2	2									
	公共艺术	限选	36	6	30	2				2									
	校本选修课	任选	108	18	90	6	2	2	2										
	劳动教育	必修	120	0	120	6	1 周	1 周	1 周	1 周									
	物理	必修	36	36	0	2		2											
	小计			1182	630	552	65	14	16	14	12	0	0						
专业技能课	专业核心课	机械基础	必修	36	24	12	2	2											
		机械制图与 CAD	必修	108	36	72	6	6											
		无人机飞行安全管理	必修	36	24	12	2				2								
		无人机概论	必修	36	24	12	2	2											
		电工电子技术	必修	72	48	24	4		4										
		无人机模拟飞行技术	必修	72	24	48	4	4											

	无人机基础飞行技术		必修	72	24	48	4		4			
	无人机巡线飞行技术		必修	72	24	48	4			4		
	创新创意实训		任选	72	24	48	4				4	
	小计			576	252	324	32	14	8	4	6	0
专业（技能）方向课	无人机操控	无人机航拍测绘技术	限选	108	36	72	6			6		
		无人机植保技术	限选	108	36	72	6				6	
		摄影及后期处理	限选	72	24	48	4				4	
		小计		288	96	192	16	0	0	6	10	0
	无人机装调与维护	无人机编程与控制	限选	72	24	48	4			4		
		无人机组装与调试	限选必修	180	60	120	10		6	4		
		无人机编队控制	限选	72	24	48	4				4	
		小计		324	108	216	18	0	6	8	4	0
综合实训	无人机操控实训	必修	56	0	56	4		1周	1周			
	无人机考证实训	必修	28	0	28	2				1周		
	跟岗实习	必修	500	0	500	30					20周	
	顶岗实习	必修	500	0	500	30					20周	
	专业技能课小计		2272	420	1852	132	14	14	18	20		
总计				3454	1062	2396	197	28	30	32	32	

附录 2：变更审批表

无人机操控与维护专业人才培养方案调整审批表

20 —20 学年第 学期

申请系部				适用年级/专业			
申请时间				申请执行时间			
人才培养方案调整内容	原方案	课程名称	课程性质 (必修、选修)	学时	学分	开课学期	
	调整方案	课程名称	课程性质 (必修、选修)	学时	学分	开课学期	
调整原因							
系部主任意见		系部主任（盖章）： 年 月 日					
教务处意见		主任（盖章）： 年 月 日					
分管校长意见		分管教学副校长（盖章）： 年 月 日					

说明：变更人才培养方案必须填写此表，一式两份（教务处一份、提出变更的系部存一份）。