

医疗设备应用技术专业人才培养方案

一、专业名称与专业代码

(一) 专业名称：医疗设备应用技术

(二) 专业代码：620805

二、招生对象

普通高中毕业生、中职（专）毕业生和职高毕业生

三、学制与学历

(一) 学制：三年

(二) 学历：专科

四、职业面向

所属专业大类（代码）	所属专业类（代码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代码）	主要岗位类别（或技术领域）	职业资格证书或技能等级证书
医药卫生大类（62）	健康管理类（6208）	专用设备制造业（35）	医学设备管理工程技术人员（2-02-07-05）	医疗器械制品和康复辅具生产人员 医疗卫生技术人员	医疗器械质量管理师上岗证书（高级）

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应医疗器械行业需要，具有良好的职业道德和坚实的职业生涯发展基础，掌握医疗设备应用技术专业必须的基础理论知识和专业基本技能，从事医疗电子设备的维修检测、临床管理、设计开发和技术支持等工作的高素质劳动者和技术技能人才。

(二) 培养规格

要素	基本要求	具体内容	相应课程或教学环节
基本素质	思想素质	具备良好的政治思想素质和诚实守信、爱岗敬业的职业道德素养	思想道德修养与法律基础、廉洁修身、形势与政策
	职业素质	爱岗敬业、诚信、朴素的品行和强烈的责任心	职业素养提升、社会实践、顶岗实习
	身心素质	具备良好的身体素质和健康的心理素质	体育与健康、军训与军事理论
知识结构	基础知识	应掌握中国特色社会主义基本理论与大学英语等文化基础知识； 具有必要的人文社科知识和自然科学常识	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义中国化进程与青年学生使命担当实用英语； 专业基础知识及相关专业拓展课程

要素	基本要求	具体内容	相应课程或教学环节
	专业知识	具有专业培养方向必需的基础知识和业务操作常识	实用电工技术、模拟电子技术分析与实践、数字电子技术分析与实践、机械制图、人体解剖与生理。
能力要求	通用能力	具有必要的人文社科知识和自然科学常识，具有计算机、网络等信息技术应用知识和文献检索知识	专业基础知识及相关专业拓展课程，大学生心理健康教育
	专业基本能力	具有医疗设备管理、研发、维修保养、故障诊断、运用管理等专业基本能力	实用电工技术、模拟电子技术分析与实践、数字电子技术分析与实践、机械制图、人体解剖与生理。
	专业核心能力	具有医疗器械的使用、焊接、装配、调试和维修能力；医疗器械的验收、养护、储存、购销、包装等产品管理能力；电工操作与安全防范能力；使用单片机进行医学仪器开发的能力；医疗器械英文技术资料的阅读和翻译能力；电路图、电子产品工艺文件的阅读、绘制和分析能力；电子元器件的选择与检测能力；根据医疗器械企业质量管理体系的要求进行质量管理的能力；医疗器械产品和行业信息检索与分析处理能力；根据医疗器械法规进行监督管理的能力。	医用电子仪器分析与维修、医用电气质量控制、医疗器械监督管理实务、医疗器械生产管理实务、医用传感器、急救医疗设备、医用超声诊断仪器分析与维修。

六、课程体系的开发设计

（一）岗位与能力分析

职业岗位	能力要求	课程名称
医疗电子设备产品修理工	1、能识读与绘制电路图； 2、能根据需要选择与检测电子元器件； 3、能识读电子产品工艺文件； 4、能按照电路图和电子产品工艺文件装配与焊接电子产品； 5、能根据需要合理选择工具和正确使用仪表； 6、能使用软件工具对电路进行仿真； 7、能对电子电路进行调试与测试； 8、能对电子电路进行故障分析。	医用电子仪器分析与维修、医用超声诊断仪器分析与维修、医用传感器
医疗电子设备生产企业的生产技术人员	1、能够按照工艺图纸和质量体系要求进行材料元件、整形。 2、能够按照工艺图纸和质量体系要求进行线路板的焊接、装配、调试。 3、能够按照工艺图纸和质量体系要求进行结构件的装配、整机装配。	医用电气质量控制、开关电源

职业岗位	能力要求	课程名称
	4、能够进行车间设备的使用和日常保养工作。	
医疗电子设备生产企业的质量管理	1、能对常见医电产品进行正确的储存； 2、能对常见医电产品进行正确养护； 3、能对常见医电产品进行正确验收； 4、能对医电产品购销过程进行管理； 5、能对医电产品进行正确的包装； 6、能按照医用电子仪器相关企业质量管理体系的要求进行质量管理； 7、能根据医疗器械法规进行监督管理。	医用电气质量控制、医疗器械监督管理实务
医疗器械仓储管理及物流	1、具有良好的医疗器械产品知识； 2、具有良好的语言表达能力； 3、具有较好的随机应变能力； 4、按照质量管理标准对医疗器械进行正确的验收、储存、养护； 5、能够按照标准对医疗器械进行采购和运输。	常见医疗器械简介、医院医疗设备管理实务
医疗电子设备销售及办公室人员	1、能对同类医电产品进行对比评鉴； 2、能对客户进行培训； 3、能与客户建立良好的关系，并进行客户服务； 4、能借助工具书阅读和翻译医疗器械英文技术资料。	医疗器械市场营销、沟通技巧

(二) 专业核心能力类课程描述

课程名称	知识目标	能力目标	素质目标	课程教学内容	教学方法
医用电子仪器分析与维修	(1) 包含医用电子仪器生理基础，医用电子仪器的组成、特点及其设计原理，电极，放大电路。 (2) 包括常用的抗干扰技术和隔离技术。 (3) 包括心电图机原理，血压测量技术，监护仪器，心脏起搏器和除颤器，还有仪器电气安全知识。	(1) 要求学生能够熟练进行常用电子仪器的操作。 (2) 能够完成医用电子仪器的安装、调试及电路分析和故障检测、排除。 (3) 能够完成医用电子仪器的简单临床应用。 (4) 能够胜任医用电子仪器的装配及维修工作。	(1) 具备良好的自我表现、与人沟通的能力； (2) 树立团队协作精神； (3) 具备分析问题、解决问题的能力； (4) 树立勇于创新、敬业乐业的工作作风； (5) 树立质量意识； (6) 具有诚实、守信、坚韧不拔的性格； (7) 具备自主、开放的学习能力。	本课程主要包含医用电子仪器生理基础，医用电子仪器的组成、特点及其设计原理，电极，放大电路，常用的抗干扰技术和隔离技术，心电图机原理，血压测量技术，监护仪器，心脏起搏器和除颤器，还有仪器电气安全知识。	项目教学法，案例导入法，理实一体化

课程名称	知识目标	能力目标	素质目标	课程教学内容	教学方法
医用超声诊断仪器分析与维修	<p>(1) 包含医学超声仪器的基本原理, 主要类型和主要结构。</p> <p>(2) 重点是超声基础知识、医学超声仪器换能器的基本结构, 医学超声仪器的主要类型, 主要参数。</p> <p>(3) 包含B超的主要电路分析等。</p>	<p>(1) 要求学生具备对于数字化的医疗器械的原理分析和维修能力。</p> <p>(2) 要求学生掌握常见超声诊断仪器的常见故障的维修方法。</p>	<p>(1) 具备良好的自我表现、与人沟通的能力;</p> <p>(2) 树立团队协作精神;</p> <p>(3) 具备分析问题、解决问题的能力;</p> <p>(4) 树立勇于创新、敬业乐业的工作作风;</p> <p>(5) 树立质量意识;</p> <p>(6) 具有诚实、守信、坚韧不拔的性格;</p> <p>(7) 具备自主、开放的学习能力。</p>	<p>主要包含医学超声仪器的基本原理, 主要类型和主要结构, 重点是超声基础知识、医学超声仪器换能器的基本结构, 医学超声仪器的主要类型, 主要参数, B超的主要电路分析等。</p>	<p>项目教学法, 案例导入法, 理实一体化</p>
医疗器械监督管理实务	<p>(1) 熟练掌握医疗器械相关法规的基本概念。</p> <p>(2) 理解医疗器械产品管理的相关内容。</p> <p>(3) 理解医疗器械质量观体系。</p>	<p>通过本课程的学习, 学生应该掌握现行中国医疗器械管理的体系结构和重要法规及规章的基本内容, 熟悉医疗器械生产、经营中的相关制度, 真正树立依法从业的观念。</p>	<p>(1) 具备良好的自我表现、与人沟通的能力;</p> <p>(2) 树立团队协作精神;</p> <p>(3) 具备分析问题、解决问题的能力;</p> <p>(4) 树立勇于创新、敬业乐业的工作作风;</p> <p>(5) 树立质量意识;</p> <p>(6) 具有诚实、守信、坚韧不拔的性格;</p> <p>(7) 具备自主、开放的学习能力。</p>	<p>本课程着重阐述现代医疗器械管理的主要环节, 从保证医疗器械的质量安全入手, 总结医疗器械监督管理的规律, 学习相关法律法规, 提高监管能力, 促进医疗器械管理的标准化、科学化。</p>	<p>项目教学法, 案例导入法, 理实一体化</p>
机械制图	<p>(1) 图样的基本知识(主要介绍基本制图标准、绘图工具、仪器的使用以及几何作图知识)。</p> <p>(2) 投影原理(主要介绍图示原理, 是本课程的重要内容之一)。</p> <p>(3) 机械图样(主要介绍</p>	<p>(1) 要求学生能够正确读图,</p> <p>(2) 要求学生掌握用仪器、计算机和徒手绘图的基本技能,。</p> <p>(3) 要求学生具备良好的空间想象能力。</p>	<p>(1) 具备良好的自我表现、与人沟通的能力;</p> <p>(2) 树立团队协作精神;</p> <p>(3) 具备分析问题、解决问题的能力;</p> <p>(4) 树立勇于创新、敬业乐业的工作作风;</p> <p>(5) 树立质量意识;</p> <p>(6) 具有诚实、守信、坚韧不拔的性格;</p> <p>(7) 具备自主、开放</p>	<p>本课程主要内容包括: (1) 图样的基本知识(主要介绍基本制图标准、绘图工具、仪器的使用以及几何作图知识)。(2) 投影原理(主要介绍图示原理), 是本课程的重要内容之一。(3) 机械图样(主要介绍技术工人应知的零</p>	<p>现场教学+多媒体教学+实训</p>

课程名称	知识目标	能力目标	素质目标	课程教学内容	教学方法
	技术工人应知的零件图、装配图、以及焊接图等)。		的学习能力。	件图、装配图、以及焊接图等)。	

(三) 实践(实训)教学基本要求

1. 实践(实训)内容及课时分配

序号	课程名称	实训项目名称	实训项目主要内容	实训项目主要设备	实训课时
1	实用电工技术	电工基础基本原理实训	KCL/KVL, 叠加定理, 伏安特性	直流电源平台、电工基础实训箱	18
2	模拟电子技术分析与实践	模拟电子技术实训	整流、滤波、稳压, 各类放大电路, 集成运算电路等	实验台、模拟实验箱	64
3	数字电子技术分析与实践	数字电子技术实训	门电路、触发器、计数器、编码器等	实验台、数字实验箱	32
4	医用电子仪器分析与维修	医用电子仪器分析与维修实训	主要包含常用医用电子仪器的电路分析和故障检测、排除实训, 要求学生在常见医用电子设备的使用或维护过程中, 在熟悉其工作原理和构造的基础上, 进一步掌握仪器的拆、装、诊等。	实验台、医用电子仪器维修实验箱	34
5	医用超声诊断仪器分析与维修	医用超声诊断仪器分析与维修实训	本课程以《医用超声诊断仪器分析与维修》为基础, 通过真设备、真环境、真项目实训, 主要培养学生对超声设备的电路分析、保养、故障解决的能力。	实验台、超声诊断仪器实验箱	32
6	急救医疗设备	急救医疗设备的维修实训	呼吸机、起搏器、除颤仪的操作与维护	呼吸机、起搏器、除颤仪	32
7	医用电气质量控制	电气安全检测与质控实训	练习 GB9706 的测试方法	测试仪器及医疗设备	32
8	机械制图	CAD 制图	手绘或通过 PC 完成机械构件的绘图	PC、CAD 软件等	18

2. 顶岗实习及毕业设计(论文)要求

1	顶岗实习	10+ 14 周	<p>目的: 进行毕业前的就业双向选择, 加强学生对专业理论与实践紧密结合, 提高学生实践能力和实际操作能力, 加深学生对职业岗位工作的认识, 培养学生良好的就业心态, 全面提高学生的职业素质, 为缩短学生就业时的适应磨合期打下基础。</p> <p>要求: 要求学生严格遵守国家法律、法规, 遵守学校和实习单位的有关制度, 服从实习单位和学校的管理, 按实习大纲的要求和规定, 工作积极主动、勤劳刻苦, 认真完成实习任务; 写好实习周记和实习总结, 及时完成老师交给的各项任务。</p>
---	------	-------------	---

2	毕业设计 (论文)	6周	目的：通过毕业设计或论文撰写，综合运用所学的专业和基础知识，进一步巩固和提高知识水平、实践能力和创新、创业能力。 要求：要求学生按照项目要求，检索相关材料，进行社会调研，完成开题报告，按照预定目标，进行科研试验和研究，最后进行总结和撰写毕业论文等。
---	--------------	----	---

(四) 本专业相关的职业资格证书

序号	证书名称	颁证机构	等级	对应课程设置
1	维修电工	广东省人力资源和社会保障厅	中级	实用电工技术
2	医疗器械质量管理员 上岗证书	广东省执业药师注册中心	高级	医用电气质量控制、医疗器械 监督管理实务
3	医疗器械质量管理体系 内审员	广东省执业药师注册中心	高级	医用电气质量控制、医疗器械 监督管理实务

七、教学进程总体安排

(一) 各课程模块教学学时统计表

专业(方向)	总学时 (必修+选修)	公共基础素质模块		专业能力模块		大学生综合素质拓展模块	
		学时	比例(%)	学时	比例(%)	学时	比例(%)
医疗设备应用技术	2736	690	25	1152	42	894	33

备注：公共基础素质模块、专业能力模块、大学生综合素质拓展模块（含公选课）三个模块的学时比例和应为 100%

(二) 实践教学统计表

专业(方向)	总学时 (必修+选修)	实践教学学时及比例	
		学时	比例(%)
医疗设备应用技术	2736	1792	65

(三) 教学周数安排表

学年	学期	教学周数	课堂教学周数	实训周	军训、顶岗实习、毕业设计/ 论文	考试周
2019-2020	1	20	15		3	2
2019-2020	2	20	18			2
2020-2021	3	20	18			2
2020-2021	4	20	18			2
2021-2022	5	20	7	5	6	2
2021-2022	6	20			20	0
合计	6	120	76	5	29	10

(四) 专业教学计划进程表 (见附件表格)

八、实施保障

(一) 师资配备情况

1. 本专业已组建一支具有强烈的事业心和高度的责任感,能够忠诚于党的教育事业并具备专业理论基础,有较强的专业实践能力和语言表达能力、能够组织课程专业实践活动的开展、能够熟练运用现代教育技术、善于汲取新知识和新思想的教师队伍。这支教师队伍是由校专任教师 4 人、校内外兼课教师 2 人、行业企业兼职教师组成的“专兼组合”的教学团队,其中专任教师的“双师”比达 75 %以上,能满足日常教学的需要。

2. 专职教师要求具有强烈的事业心和高度的责任感,能够忠诚于党的教育事业,学而不厌,诲人不倦;能够坚持真理,坚持正义;具备深厚的机电专业理论功底,有较强的医疗设备应用技术专业能力和语言表达能力;对新技术有敏锐的洞察力,能够组织专业研究和专业实践;能够运用现代教育技术,善于汲取新知识和新思想;能够从事医疗设备应用技术专业教学研究和课程开发;职业专门能力和职业综合能力课程教师必须具有双师素质或具备行业专项技能。

3. 兼职教师任职资格大多具备本科以上学历,中级以上专业技术资格或本专业技师以上相关职业资格,具有多年行业企业的工作经历,具备一定的教育教学能力。专业核心课程已形成由校内专任骨干教师主导和行业兼职教师补充协同完成的教学机制。

(二) 校内实训条件

序号	名称	实训室配置	能够进行的实训项目(内容)
1	电工电子实训室(科技楼 205)	实验台、实验电路板、低压电器元件、电动机	电工基础实训
2	电子技术实训室(科技楼 211)	实验台、模拟电子实验箱、数字电子实验箱、示波器、信号发生器、直流电源、万用表等	模拟电子技术模块实训、数字电子技术模块实训
3	电工新技术实训室(科技楼 211)	实验台、电脑、PLC 实验平台软件	电子 CAD 实训、单片机实训、考证训练、计算机辅助电路设计实训
4	家用电器实训室(科技楼 210)	实验台、电视机、洗衣机、示波器等、空调器、制冷维修工具	小家电维修实训、洗衣机检测维修实训、电视机检测维修实训、空调器维修实训
5	金工实习车间(科技楼 112)	车床、铣床、钻床等	车工、钳工和铸工及数控加工等各工种的基本操作、工卡量具的使用实训
6	计算机辅助设计实训室(科技楼 224)	计算机、3D 软件	计算机辅助设计、计算机辅助制造、电子 CAD 实训
7	医用电子技术基础实训室	实验台、医用电子线路实验箱	医用电子电路实训
8	医用电子仪器维修实训室	实验台、心电图机实验箱、监护仪	医用电子仪器分析与维修实训、医用超声诊断仪器分析与维修实训

序号	名称	实训室配置	能够进行的实训项目（内容）
9	医用影像设备维护实训室	实验台、影像设备	医用 X 线机实训、医用 CT 实训
10	有源医疗器械检测实训室	实验台、医疗器械检测设备	医用电气质量控制实训
11	医疗器械营销实训室	实验台、典型医疗设备	医疗器械营销实训
12	医学仪器设计实训室	实验台、医学仪器开发设计设备	医学仪器创新设计实训

（三）校外实训基地

序号	基地名称	依托单位	实训项目（内容）
1	广州健奥科技有限公司	广州健奥科技有限公司	顶岗实习、课程建设、模拟电子技术分析与实践、数字电子技术分析与实践、医用电气质量控制、医用电子仪器分析与维修、医用超声诊断仪器分析与维修
2	广州三锐电子科技有限公司	广州三锐电子科技有限公司	顶岗实习、课程建设、模拟电子技术分析与实践、数字电子技术分析与实践、医用电气质量控制、医用电子仪器分析与维修、医用超声诊断仪器分析与维修
3	广州多得医疗设备维修服务有限公司	广州多得医疗设备维修服务有限公司	顶岗实习、课程建设、模拟电子技术分析与实践、数字电子技术分析与实践、医用电气质量控制、医用电子仪器分析与维修、医用超声诊断仪器分析与维修
4	珠海宝莱特股份有限公司	珠海宝莱特股份有限公司	顶岗实习、课程建设、模拟电子技术分析与实践、数字电子技术分析与实践、医用电气质量控制、医用电子仪器分析与维修、医用超声诊断仪器分析与维修
5	深圳神州医疗设备有限公司	深圳神州医疗设备有限公司	顶岗实习、课程建设、模拟电子技术分析与实践、数字电子技术分析与实践、医用电气质量控制、医用电子仪器分析与维修、医用超声诊断仪器分析与维修
6	广东省中医院	广东省中医院	顶岗实习、课程建设、模拟电子技术分析与实践、数字电子技术分析与实践、医用电气质量控制、医用电子仪器分析与维修、医用超声诊断仪器分析与维修
7	广东省第二中医院	广东省第二中医院	顶岗实习、课程建设、模拟电子技术分析与实践、数字电子技术分析与实践、医用电气质量控制、医用电子仪器分析与维修、医用超声诊断仪器分析与维修
8	广州科方生物技术股份有限公司	广州科方生物技术股份有限公司	顶岗实习、课程建设、模拟电子技术分析与实践、数字电子技术分析与实践、医用电气质量控制、医用电子仪器分析与维修、医用超声诊断仪器分析与维修
9	东莞德鑫医疗科技有限公司	东莞德鑫医疗科技有限公司	顶岗实习、课程建设、模拟电子技术分析与实践、数字电子技术分析与实践、医用电气质量控制、医用电子仪器分析与维修、医用超声诊断仪器分析与维修

九、教学评价与课程考核

（一）教学评价与考核方式

本专业采用知识考核与能力测试相结合，过程考核和结果考核相结合的考核评价方式，

结合课程特色，选用笔试、机试、项目考核、以证代考、能力测试等多种考评方式。教学评价的对象应包括学生的知识掌握情况、实践操作能力、学习态度和基本职业素质等方面，强调“做中学、做中教、做中考”，注重对职业能力的考核和综合素质的评价。引入小组评分、第三方评分、用人单位评分等多元化的考核评价机制，完善教学评价体系。

（二）课程考核比例与考核评价标准

1. 课程考核比例

理论课、理论+实践课：课程考核（100%）=平时成绩×40%+期末考核×60%；

其中：平时成绩（40%）=学习态度、出勤情况（5%）+ 课堂发言、讨论情况（5%）+ 课堂作业（5%）+ 项目练习（25%）

独立设置的纯实践课：课程考核（100%）=平时成绩×60%+期末考核×40%；

其中：平时成绩（60%）=学习态度、出勤情况（5%）+ 课堂发言、讨论情况（5%）+ 课堂作业（10%）+ 项目练习（40%）

2. 课程考核评价标准

（1）学习态度、出勤情况：查找知识态度、分析知识态度、小组合作态度及出勤；

（2）课堂发言、讨论情况：发言的主动性、回答质量，参与讨论的积极性；

（3）课堂作业：平时布置的书面作业能否独立、及时、高质量完成，课堂实训作业能否完成；

（4）项目练习：主要是针对各门课程的内容和过程进行设置的实训项目；

（5）期末考核：按照期末考试试题的评分标准。

十、毕业要求

1. 学生必须修完人才培养方案中所规定的课程且成绩全部合格，修满专业毕业要求的最低 135 学分。

2. 取得本专业相关职业资格证书或从业资格证书或职业资格（岗位技能）证书之一。

3. 取得高等学校计算机水平考试证书或全国计算机等级考试一级及以上证书。

4. 取得大学生英语应用能力 A 或 B 级证书；如果未取得大学生英语应用能力 A 或 B 级证书的学生，需通过由学校组织的常用英语 100 句口语测试。

5. 符合《国家学生体质健康标准》的要求。